



معاونت مهندسی و کیفیت

جزوه آموزشی

نقاشی خودرو

کلید مدرک ۱۵۸۷۰

زمستان ۱۳۹۴



<b>فصل اول: روش های آماده سازی سطح ( زیر سازی )</b>
هدف از زیرسازی و مواد بکار رفته در آن
رنگ آستری
بتونه
آستر پوششی یا پر کننده
اعمال بتونه بر روی سطح پیچیده
بتونه کاری بر روی سطح انحناء دار ( گرد )
بتونه کاری در طول خط جداساز رنگ
بتونه کاری بر روی سطح پیچیده نوع یک ( در )
بتونه کاری در سطح پیچیده نوع دو ( گلگیر )
سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده
سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده نوع یک ( در )
سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده نوع دو ( گلگیر )
<b>فصل دوم: همسازی رنگ</b>
اصول درک حسی رنگ
چگونگی درک حسی رنگ ها توسط انسان
انواع پرتوهای نوری
انواع و ویژگی های پرتوهای نوری
سه رنگ اولیه نور
خصوصیات یک شی
رنگ جسم
انعکاس طیفی

ترسیم بازتاب طیفی خاصیت فرا رنگی
سه رنگ اولیه در اجسام
سه خصیصه رنگ
روش های عرضه رنگ
حس بینایی
ساختمان چشم
مقطع عرضی کره چشم
سلول مخروطی رنگ
سلول استوانه ای رنگ
تقابل میزان روشنایی
رنگ های متالیک
طرح کلی رنگ متالیک
پختن ( به روش خشک)
اجزای رنگ
پیگمنت های بکاررفته در رنگ های متالیک
پیگمنت های رنگی
پیگمنت های غیر آلی
پیگمنت های آلی
پیگمنت های آلومینیومی
پیگمنت های تیتانیومی میکا
میکای سفید
میکایتداخلی یارگه رگه

میکای رنگی
میکای نقره ای
میکای گرافیتی
پیگمنت های اوپال (پیگمنت های ذرات اکسید تیتانیوم)
پیگمنت های اکسید آهنی میکا (MIO)
ویژگی های پیگمنت های اکسید آهن تخت (PIO)
پیگمنت های تراشه ای فتالوسیانین
پیگمنت های دی سولفیدی مولیبدن
همسازی رنگ برای رنگ متالیک
رنگ متالیک در مقایسه رنگی
رنگ های دو دیدی ( دارای دید دوگانه یا لغزان)
تنظیم از طریق تغییر در شرایط پاشیدن رنگ
تنظیم با استفاده از افزودنی
تنظیم از طریق بکارگیری ویژگی های رنگ اولیه
<b>فصل سوم: تعمیر پلاستیک و روش های اعمال رنگ ویژه</b>
تعمیر پلاستیک
انواع پلاستیک و کاربرد آن در وسیله نقلیه
تعیین مواد در سپر پلاستیکی
مراحل تعمیر سپر پلاستیکی
موارد احتیاطی لازم برای تعمیر سپر پلاستیکی
روش های تعمیرات پلاستیکی
فرآیند نقاشی در سپر پلاستیکی صدمه ندیده



اعمال رنگ های ویژه
زیر سازی و سیلر کاری
نقاشی داخل اتاق و محفظه موتور
پوشش رنگ ضد پوسته شدن
نقاشی با رنگ سیاه
رنگ دو جلوه ای ( نمای دوگانه)
رنگ ضد خراش
زدودن رنگ
<b>فصل چهارم : روش های پاشش رنگ</b>
نقاشی اتومبیل جدید
ترکیب رنگ در اتومبیل نو
فرآیند نقاشی در کارخانجات خودرو سازی
فرآیند فسفاتنه کاری
فرآیند پوشش آستر ED
فرآیندهای اعمال سیلر و پد گذاری
فرآیند قراردادن پوشش سطحی
فرآیند پوس آب زنی
فرآیند پوشش فوقانی
رنگ های متالیک
طرح کلی رنگ متالیک
انواع رنگ متالیک
روش های رنگ پاشی



نقاشی مجدد قطعه
لبه کشی رنگ متالیک
لکه گیری پنل
نقاشی مجدد کامل با استفاده از رنگ متالیک
اقدامات احتیاطی برای استفاده از رنگ های متالیک
شرایط پاشش و تعمیرات رنگ
سلامت و ایمنی در کار نقاشی
خطرات رنگ و حلال ها
جلوگیری از مسمومیت
طر آتش سوزی ( حریق)
موارد ایمنی
انواع اقلام ایمنی
کاربرد اقلام ایمنی



# فصل ۱

## روش های آماده سازی سطح (زیر سازی)



زمانی که رنگ رویه اعمال می شود لایه های زیر کار مخفی می شود بنابراین حاصل عملیات زیر سازی را فوراً پس از عملیات پوشش رنگ رویه نمی توان مشاهده نمود اما زیر سازی فرآیند مهمی است که کیفیت تعمیرات نقاشی را در تعمیرگاه تحت تاثیر قرار می دهد. در اثر مرور زمان عملیات ضعیف زیر سازی می تواند به پوسته شدن و کدر شدن ناحیه نقاشی شده بیانجامد. موارد زیر بازتابی از زیر سازی و کیفیت پوشش رنگ می باشند:

### هدف از زیر سازی و مواد بکار رفته در آن

زیر سازی یک عنوان کلی است که برای تشریح فرآیندهای فیزیکی و شیمیایی آماده سازی سطح یک قطعه آسیب دیده یا تعویض شده بکار می رود که پس از آن می توان بطور موفقیت آمیزی از پوشش رنگ رویه استفاده نمود.

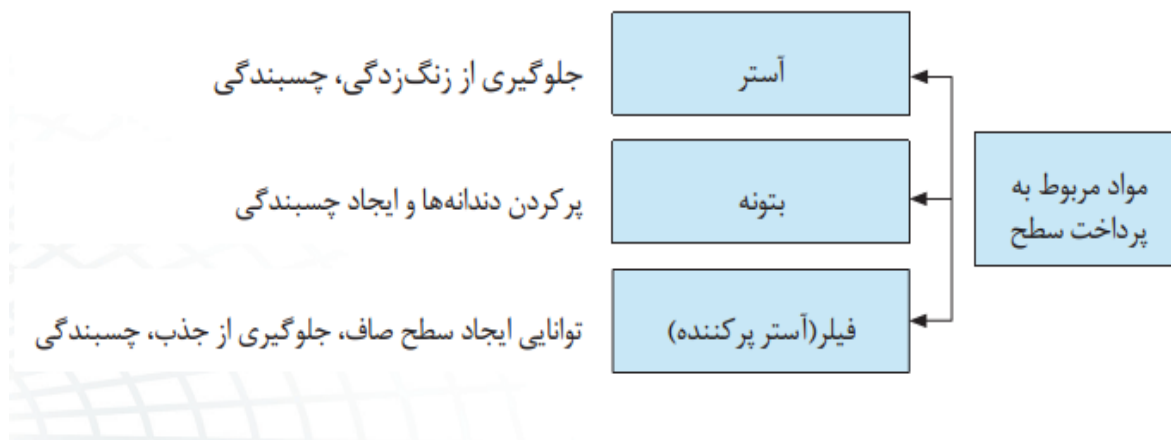
اهداف اصلی استفاده از این عملیات چهار مورد ذیل هستند.







مواد مربوط به زیر سازی در زیر بیان شده اند . هر یک از آنها عملیات پوششی خاصی را انجام می دهند که برای منظور ویژه ای مناسب می باشد.



## رنگ آستری

انواع رنگ ها به عملیات جلوگیری از توسعه زنگ زدگی در قطعه فلز می پردازند میزان این عملکرد از رنگی به رنگ دیگر متفاوت است. با این وجود رنگ نمی تواند بطور کامل از گسترش زنگ زدگی در قطعه فلزی جلوگیری نماید. این موضوع به این دلیل است که نهایتاً رطوبت و هوا به پوشش آن نفوذ کرده و با ورقه فلزی تماس مستقیم پیدا می کنند پس هر وقت زنگ زدگی در ورق گسترش بیاید این پوشش آسیب دیده عملکرد حفاظتی خود را از دست می دهد و موجب گسترش بیشتر زنگ زدگی می شود.

بر اساس دلایل فوق بکارگیری پوششی که سطح بالایی از عملکرد ضد زنگ زدگی دارد از اهمیت بالایی برخوردار است و از ایجاد زنگ زدگی در ورق فلز جلوگیری می کند. علاوه بر آن از هر نوع پوشش رنگی که استفاده شود در ورق فلز باید در ابتدا از یک نوع آستر بهره گرفته شود.

## ۱- گسترش زنگ زدگی و جلوگیری از آن

برای گسترش زنگ زدگی بر سطح فلز وجود هوا (اکسیژن) و آب ضروری است همچنین موادی چون دی اکسید کربن گار اسید سولفوریک و گاز اسید نیتریک که در هوا موجود هستند به افزایش گسترش زنگ زدگی کمک می کنند. زمانی که زنگ زدگی بر روی سطح ورق فلز گسترش یافت می تواند به عنوان یک عامل واسطه ای موجب گسترش بیشتر آن گردد.

بنابراین برای جلوگیری از گسترش زنگ زدگی باید سطح فلز را از لحاظ فیزیکی یا شیمیایی از مجاورت در برابر هوا رطوبت و گازهای مضر حفاظت نمود.

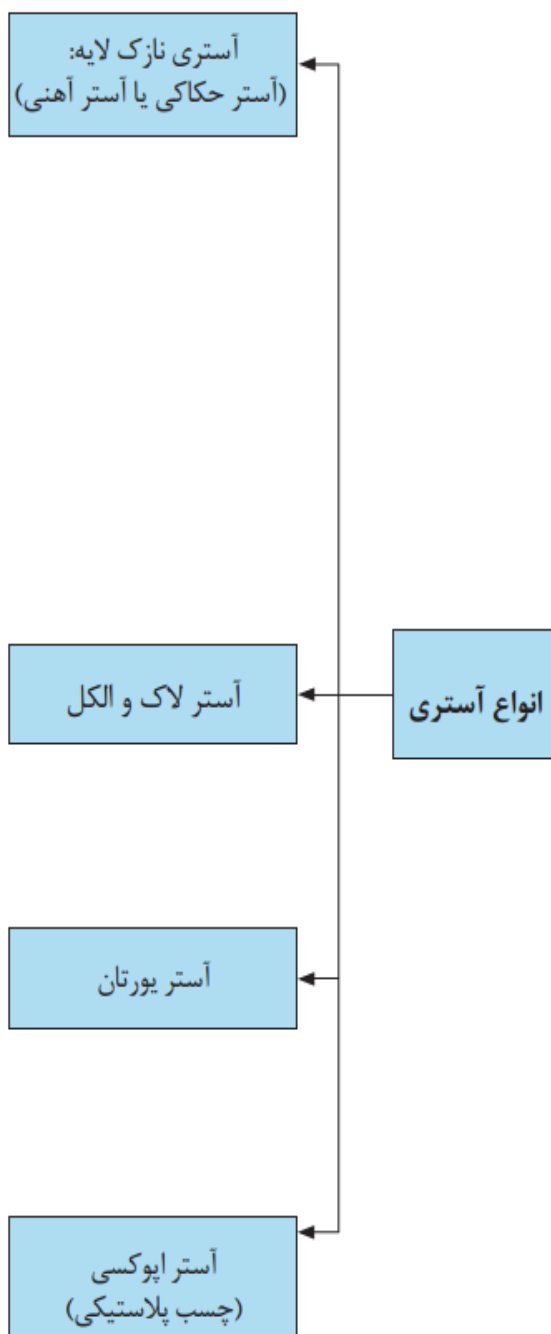
پوشش آستری که امروزه به کار می رود اساساً به منظور جلوگیری از توسعه زنگ زدگی به وسیله عایق بندی فیزیکی ورق فلز در برابر نفوذ هوا و رطوبت استفاده می شود و عملکرد شیمیایی آن نقشی حمایتی ایفاء می نماید.

این نوع آستر دارای یک جزء اصلی از رزین های وینیل بوتیرال و پیگمنت های ضد زنگ کرومات روی بوده که یک ماده سخت کننده که عمدتاً اسید فسفریک بوده به آن افزوده می شود. آن را مستقیماً بر روی فلز بدون پوشش بکار می برند که تشکیل یک پوشش شیمیایی معکوس (وارون) بر روی سطح بدون پوشش فلز می دهد. این امر سبب جلوگیری از زنگ زدگی در فلز اولیه شده و میزان چسبندگی آن را برای پوشش بعدی افزایش می دهد. اگر چه نوع پوشش یک جزئی آن در دسترس می باشد نوع دو جزئی آن موجب خواص ضد زنگ زدگی و چسبندگی بهتری می شود.

این نوع آستر اصولاً از جنس نیترو سلولز و رزین های الکید ساخته شده و به سرعت خشک شده و کاربرد آسانی دارد اگر چه میزان ویژگی هیا ضد زنگ و چسبندگی آن چندان قوی نیست با این حال جزو آستر های نوع دو جزئی می باشد.

این نوع آستر اساساً از جنس رزین های الکید بوده و از نوع آسترهای دو جزئی است که در آن از ماده پلی ایزوسیانات به عنوان ماده سخت کننده استفاده شده است. این نوع آستر مقاومت ضد زنگ و چسبندگی برتری از خود نشان می دهد.

این نوع آستر از جنس رزین های اپوسکی بوده که آستر آن از نوع دو جزئی است و از ماده (آمین) به عنوان ماده سخت کننده در آن استفاده می شود. این نوع آستر مقاومت ضد زنگ و چسبندگی برتری از خود نشان می دهد.





نوع - عملکرد <sup>^</sup>	آستر نازک لایه	آستر لاک الکل	آستر یورتان	آستر اپوکسی
ضد زنگ زدگی	Δ	Δ	©	©
چسبندگی	©	Δ	○	©
محافظت کنندگی	©	©	○	Δ

©: عالی؛ ' : خوب؛ Δ: نه چندان خوب.

## یادآوری

### آستر حکاکی (آستر نازک لایه یا آستر آهن)

نوع خاصی از آستر بوده که کمیزان چسبندگی پوشش بعدی را ارتقا داده و بطور موقتی از فلز در برابر زنگ زدگی محافظت می کند. از این رو کمی با آستر معمولی که عملکرد آن ایجاد مقاومت در برابر زنگ زدگی است، تفاوت دارد.

زمانیکه لایه نازکی از این آستر بر روی سطح فلز بکا رود هیدروکلرید کروم و اسید فسفریک برای ایجاد یک ترکیب با زنجیره باز هم واکنش کرده و در نتیجه یک لایه غیر آلی در تماس با سطح فلز ایجاد می شود که قابلیت های ضد زنگ زدگی دارد. علاوه بر این رزین بوتیرال واکنش نموده و با ترکیب کروم و اسید فسفریک ترکیب می شود. از این رو این آستری لایه یکدستی از پوشش ضد زنگ ایجاد می کند که بسیار خوب به سطح فلز می چسبد.

از این نوع آستر می توان برای عملکرد ضد زنگ در آلومینیوم و آلیاژهای آن بهره برد. دو نوع از آستر مزبور وجود دارد: نوع یک جزئی و نوع دو جزئی. نوع دو جزئی آن به دو بخش رزینی و اسیدی تقسیم می شود که پی از استفاده با هم مخلوط می شوند. معمولاً اگر یک آستر مرکب برای مدت ۶ الی ۸ ساعت باقی بماند ( این مدت با توجه به دستور کارخانه سازنده متفاوت است.) عملکرد چسبندگی آن از بین می رود. بنابراین مهم است که تنها به میزان مورد نیاز با یکدیگر ترکیب شوند و طی زمان توصیه شده مورد استفاده قرار گیرند. اگر چه نوع تک جزئی این آستر مشکل ترکیب خود را حفظ کرده اما سطح عملکرد آن نسبت به نوع دو جزئی پایین تر است.

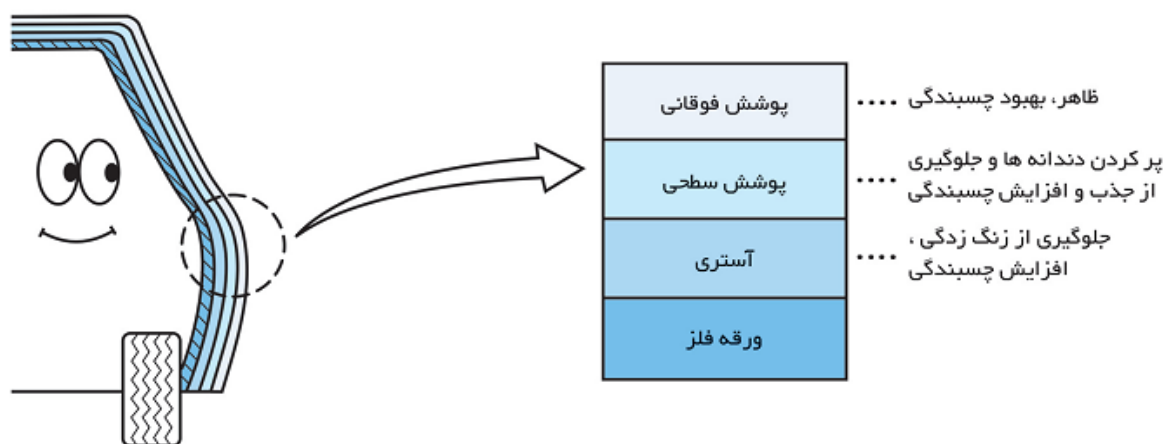
### اقدامات احتیاطی هنگام استفاده از این نوع آستری

پیش از استفاده از آن از پاک شدن کامل سطح فلزی از هر گونه چربی (روغن) یا زنگار مطمئن وید. به ویژه مهم است که سطح آن را به دقت از این مواد پاکسازی کنید.

- لایه نازک و یکدستی از آن را استفاده کنید. (تقریباً ۷ الی ۱۲ متر ضخامت پوشش)
- اگر سطحی که در آن آستری بکار رفته مدت زیادی بماند می تواند موجب گسترش زنگ زدگی شود. بنابراین حتی الامکان پوشش بعدی سریع تر استفاده نمایید.
- هوای دارای رطوبت نسبتاً بالا می تواند موجب سرخی بر روی پوشش آستری شود. اگر چنین اتفاقی رخ دهد می تواند عملکرد چسبندگی پوشش را تحت تاثیر قرار دهد.
- از یک ظرف فلزی به هنگام ترکیب این نوع آستری استفاده نکنید، زیرا از لحاظ شیمیایی می تواند با ظرف واکنش انجام دهد که نتیجه آن کاهش چسبندگی پوشش بر روی ورقه فلز است. همچنین از تمیز بودن ظرف به هنگام استفاده اطمینان حاصل نمایید.
- چون پیستوله رنگ فلزی است آستری را پیش از استفاده درون ظرف غیر فلزی بریزید. پس از استفاده از آن نیز بلافاصله آن را به ظرف غیر فلزی منتقل کرده و پیستوله را بطور کامل بشویید.

## ۲- آستری - اهمیت و کیفیت پوشش آستری

رنگ موجود بر روی بدنه یک وسیله نقلیه جدید شامل سه لایه است: لایه آستری، لایه سطحی، لایه رنگ. هر لایه عملکرد خاص خود را دارد. لایه آستری از بدنه خودروی نو (ورق فلز) در برابر زنگ زدگی حفاظت می‌کند و چسبندگی ورق فلز و فیلر را تضمین می‌کند. از طرفی (لایه آستری) سطح بدنه به طریق عملیات ته نشست الکتریکی نیز پوشش داده می‌شود.



اصولا همانطور که در بالا شرح داده شد سه نوع پوششی بر روی بدنه وسیله نقلیه نو بکار می‌رود که کیفیت کلی رنگ آن را تضمین می‌کند. بنابراین طی عملیات نقاشی مجدد (بازسازی در تعمیرگاه‌ها) هر نقطه از ورقه فلزی که باید در معرض پوشش آستری قرار گیرد می‌تواند به منظور تضمین کیفیت رنگی برابر با کیفیت اولیه آن در خودروی نو از زنگ زدگی جلوگیری کرده و چسبندگی سطح را ارتقا بخشد.

اگر پوشش رنگ رویه دارای کیفیت بالایی باشد می‌تواند پوشش خوبی را در نواحی فلز مورد نظر بدون کاربرد آستر جدید ایجاد نماید چرا که ریسک فراوانی از ایجاد تاول‌ها یک زنگ زدگی‌ها از لایه زیرین (زیر سازی) وجود دارد.

## بتونه

بتونه نوعی ماده خمیر مانند زیر پوششی بوده که دندانها و شکاف های عمیق را پر کرده و سطحی صاف ایجاد می نماید.

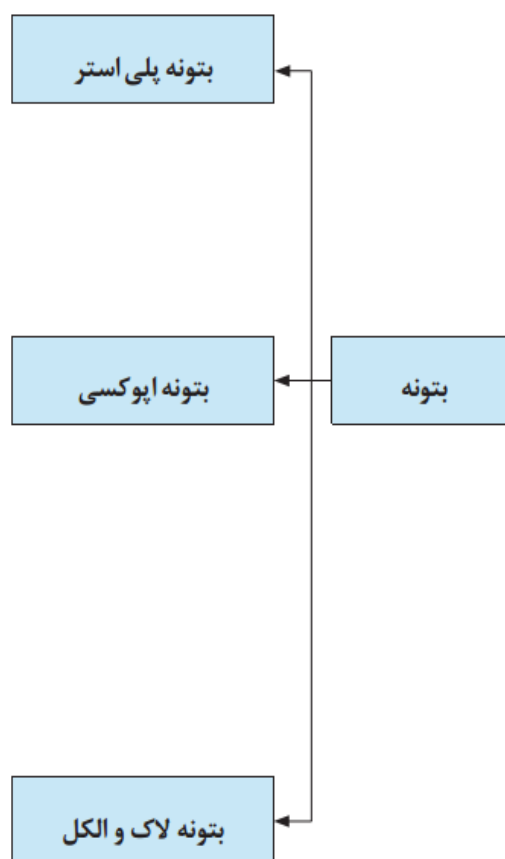
### ۱- انواع بتونه

انواع زیر از بتونه ها در دسترس می باشند:

این نوع بتونه از جنس رزین غیر اشباعی پلی استر ساخته شده این نوع بتونه دو جزئی بوده که از پر اکسیدهای آلی به عنوان ماده سخت کننده در آن استفاده ده است. انواع گوناگون بتونه ها بر اساس کاربرد آنها از سوی سازندگان آنها فروخته می شود.

این نوع بتونه از جنس رزین اپوکسی ساخته شده این نوع بتونه دو جزئی بوده و ماده سخت کننده آن آمین است. به دلیل خواص برتر آن در مقاومت ضد زنگ زدگی و چسبندگی عالی نسبت به مواد گوناگون پایه ای رنگ از این نوع بتونه بیشتر برای بخش های پلاستیکی تعمیراتی استفاده می شود. این نوع بتونه نسبت به بیتونه پلی استر در عملکرد حفاظتی شکل دهی و سمباده زنی از کیفیت پایین تری برخوردار است.

این نوع بتونه اصولاً از نوع جزئی بوده و از نیتروسولوز و الکید یا رزین الکید ساخته شده است. عمدتاً برای پر کردن خراشیدگی ها سوراخ ها (حفرات) دندانها های کم عمق از کاربرد فیلر بکار می رود.



حداکثر ضخامت پوشش	حد ضخامت پوشش که می تواند بکار رود	کاربرد و ویژگی ها	نوع	
۱۰-۲۰ میلیمتر	۱۰ میلیمتر	می توان آن را شکل پذیری و چسبندگی خوب بکاربرد. از سوی دیگر بدلیل یافت ناهموار و متخلخلی که دارد نمی توان آن را با کاردک استفاده نمود. امروزه نوع سبک وزن آن به شکل ترکیبی بطور گسترده کاربرد دارد.	نوع ضخیم	
۵-۱۰ میلیمتر	۵ میلیمتر	ویژگی های هر دو نوع ضخیم و باریک را دارد. نوع سبک ون آن را می توان بطور مستقیم آن را به عنوان هم سطح کننده بکار برد. آن را بصورت توده ای ضخیم بکار می برند که دارای بافت نرم و شن ماندی است.	نوع متوسط	بتونه پلی استر
۳-۵ میلیمتر	۲-۳ میلیمتر	برای پر کردن شکاف های کوچک و پرداخت کردن بتونه ورق فلزی استفاده می شود. دارای بافت نرمی بوده که به راحتی با کاردک پهن می شود و کمتر برای پهن کردن در سوراخ و حفرات مناسب است.	نوع باریک	
۵-۱۰ میلیمتر	۳ میلیمتر	بطور وسیع برای تعمیر قطعات پلاستیکی بکار میرود. چسبندگی خوبی را برای انواع مختلف مواد همچون فلز و رزین فراهم می سازد و دارای انعطاف نیز هست.	بتونه اپوکسی	
۰/۱-۰/۲ میلیمتر	۰/۱ میلیمتر	از آن برای پر کردن شکاف ها و حفرات ناشی از عمل سمباده زنی بازمانده از کاربرد یک فیلر بکار می رود. نوع آن تک جزئی بوده و به سرعت خشک شده و به آسانی استفاده می شود. اگر از نوع ضخیم آن استفاده شود به کندی و چروکیده و حاصل آن تحلیل رفتن عملکرد آن می باشد.	بتونه لاک الکل	

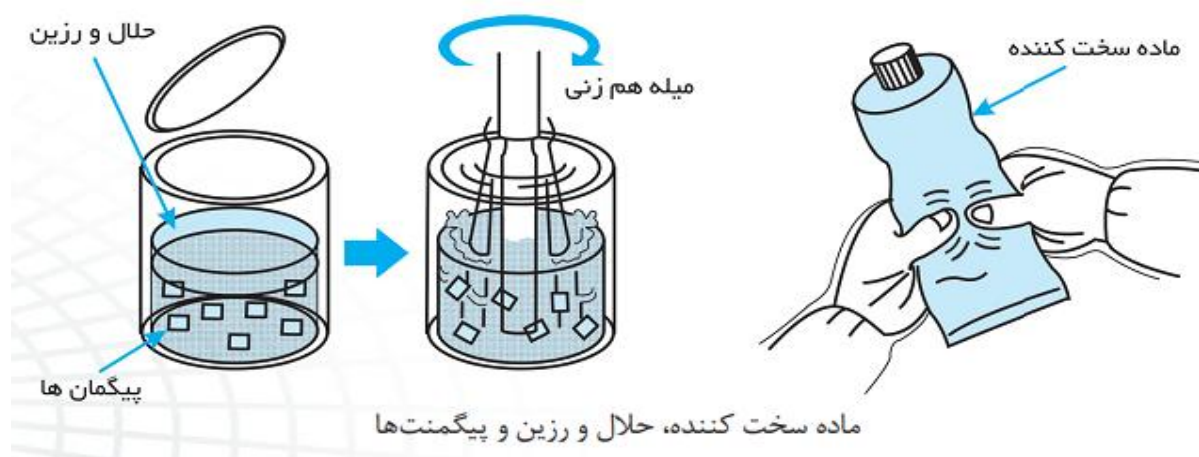




## اقدامات احتیاطی در استفاده از بتونه

### مخلوط کردن بتونه (جزء اصلی) و ماده سخت کننده

اغلب مشاهده می شود بتونه حلال رزین و محتویات پیگمنت ها در قوطی ها از یکدیگر جدا شده و در نتیجه پیگمنت ها در ته آن ته نشین می شود. اگر بتونه در این وضعیت استفاده شود توان پوشش حاصل کاهش می یابد و نتیجه آن تاول زدنم و ایجاد ترک در پوشش میباشد. بنابراین بتونه را دست کم باید ظرف یک روز با هم ترکیب نموده سپس آن را به همراه یک ماده سخت کننده که در یک ظرف دیگر نگهداری می شود بکار می برند پیش از استفاده از ماده سخت کننده باید محتویات ظرف بتونه را خوب مخلوط کرد.





## ۲- چروکیدگی در بتونه

بتونه پلی استر که اصولاً برای عملیات نقاشی مجدد استفاده شده زمانی که فاصله میان ملکول هایش در طی فرآیند جزء اولیه بتونه (رزین غیر اشباعی پلی استر) کاهش می یابد طی واکنشی سخت می شود.

علاوه بر این چوکسیدگی با تبخیر ماده رقیق کننده (مونومر استیرن) رخ می دهد که شامل یک نوع بتونه پلی استر می باشد. میزان این چروکیدگی بر اساس نوع رزین غیر اشباعی پلی استر و میزان تمرکز مونومر استیرن فرق می کند. اما کلاً می توان گفت که اگر این نوع بتونه ضخیم بکار رفته دارای نرخ پایین تریاز چروکیدگی مزبور می باشد چرا که نرخ بالایی از ترکیبات را همچون پیگمنت های پهن تر دارا است. هر چه خلوص این اپلی استر بیشتر باشد بافت آن نرم تر و میزان چروکیدگی آن بیشتر است زیرا که مقدار کمتری از پیگمنت های پهن تر را شامل می شود و میزان بالاتری از رزین پلی استر و مونومر استیرن را دارد. از این رو در هنگام استفاده از بتونه مهم است میزان روندهای چروکیدگی بتونه در نظر گرفته شود.

## ۳- خشک کردن اجباری بتونه

بلافاصله پس از استفاده از بتونه اگر آن را ناگهان در اثر حرارت اجباراً خشک سازد اجزای ماده سخت کننده ممکن است بدون آن که بتونه بتواند بطور کامل سخت شود خرد کردند. همچنین حرارت ناگهانی در بتونه می تواند نوعی فشار درونی ایجاد کند و سبب نوعی کشیدگی در بتونه و کاهش چسبندگی آن شود.

پیش از خشک کردن اجباری بتون باید اجازه داد تا بتونه را به راحتی به چسبندگی خود دست یابد پس از انقضا دوره حیات شکل پذیری بتونه می توان آن را در دمایی بین ۵ تا ۶۰ درجه سانتیگراد یا کمتر به سرعت خشک کرد. (برای اطلاع از جزئیات بیشتر به تعلیمات کارخانه سازنده بتونه مراجعه شود.)



## آستر پوششی یا پرکننده

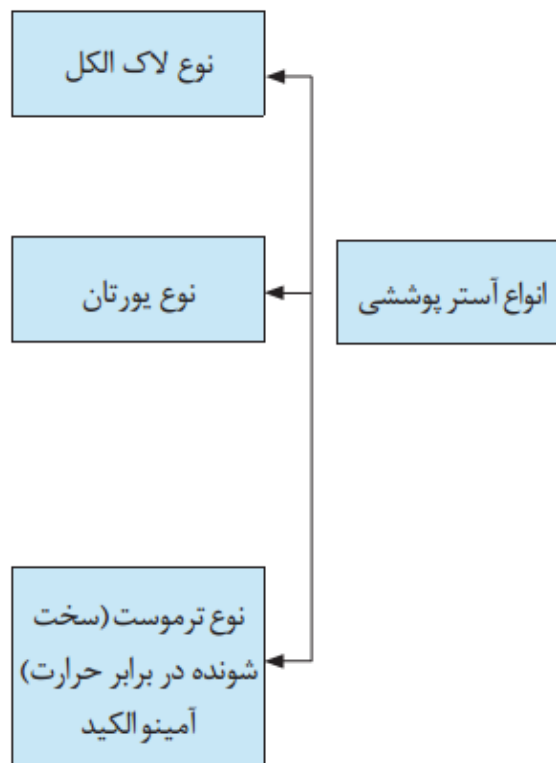
### ۱- انواع آستر سطحی

فیلر این آستر به طور همزمان خصوصیات یک آستر و یک فیلر را فراهم ساخته و بطور عمده در عملیات نقاشی مجدد در تعمیرگاه ها استفاده می شود.

نوع تک جزئی آن (نوع تبخیر حلال) شامل نیتروسولوز و یا الکیدیا رزین اکریلیک به عنوان اجزاء اصلی خود می باشد. به دلیل خصوصیات سریع خشک شدنش کاربرد آسانی دارد.

اصولاً شامل پلی آستر اکریلیک و رزین های الکید می باشد و از نوع دو جزئی بوده که در آن پلی ایزوسیانات به عنوان ماده سخت کننده یکار رفته است. اگر چه عملکرد پوششی بهتری از خود نشان می دهد ولی به آرامی خشک شده و مستلزم خشک کردن اجباری در دمای تقریبی ۶۰ درجه می باشد.

این نوع از جمله انواع تک جزئی (پلیمریزاسیون) بوده که اساساً شامل ملامین و رزین های الکید است. چون باید در دمایی بین ۹۰ تا ۱۲۰ درجه پخته و خشک شود برای عملیات معمولی نقاشی در تعمیرگاه ها مناسب نیستند.



### ۲- اهمیت و کیفیت پوشش آستر پوششی یا پرکننده

اگر چه انواع آستری پرکننده لاک الکل و یورتان اصولاً برای عملیات نقاشی مجدد استفاده می شوند اما انواع این آسترها که از سوی سازندگان به فروش می رسد دلایلی همچون تاکید بر سهولت کاربرد و سمباده خوری یا عملکرد مناسب پوششی آنها پیشنهاد می شوند. از این رو پیش از انجام عملیات زیر سازی فرد باید نوعی را از انواع قابل دسترس آن انتخاب نماید که برای

کارش مناسب باشد. فیلر که بر روی وسیله نقلیه نو بکار رفته ا جنس پوشش ترموست آمینو الکید است بنابراین در فرآیند نقاشی مجدد در تعمیرگاه ها بایستی از نوعی آستر پرکننده یا پوششی استفاده شود که کیفیت نهایی کار نقاش را در حد رنگ خودروی نو ارائه کند. بنابراین مراجعه به جدول ذیل نشان می دهد که انتخاب بهترین آستر پر کننده هماهنگ با رنگ کارخانه تولید خودرو دارای همان آستر پوششی یورتان است.

کلاسهولت کاربرد مواد رنگی با عملکرد پوششی آن در تضاد با یکدیگر می باشند اغلب ماده رنگی که سهولت کاربرد دارد عملکرد مناسب پوششی از خود نشان نمی دهد. باید بدانیم که عملکرد پوششی چسبندگی و مقاومت در برابر آب جزء کیفیت های مهمی هستند که کیفیت جلای رنگ بر روی اتومبیل های جدید را باعث می شوند از ططرفی مقاومت در برابر جذب (عملکرد عایقی رنگ سیلر نیز عنصر مهمی از عملکرد پوششی است.

در نقاشی اتومبیل اگر چه ما بر روی پوشش رویه تاکید می کنیم که نمای مستقیمی برای مشتریان دارد اما مهم تر آن است که از عملکرد پوششی و پرکنندگی لایه های مهم زیرین آن نیز حاصل شود. (آستر آهن، یا اولیه فیلر یا پرکننده و رنگ رویه یا رنگ رویه)

نوع		آستر - فیلر لاک الکل	آستر - فیلر یورتان	آستر - فیلر ترموست آمینوالکاید
عملکرد				
عملکرد پوششی	چسبندگی	Δ	⊙	⊙
	ساختمانی (قابلیت پرکنندگی)	Δ	⊙	⊙
	مقاومت جذبی (عملکرد عایقی)	Δ	⊙	⊙
	مقاومت در برابر آب	Δ	⊙	⊙
سهولت کاربرد	عملکرد حفاظتی (خشک کنندگی)	⊙	Δ	Δ
	عملکرد صیقل زنی (سمباده)	⊙	○	○
	حل شدن لایه زیرین رنگ	Δ	○	○
	لکه گیری نقطه ای (لایه رنگ لاک الکل)	⊙	Δ	Δ

⊙: عالی؛ !: خوب؛ Δ: نه چندان مناسب

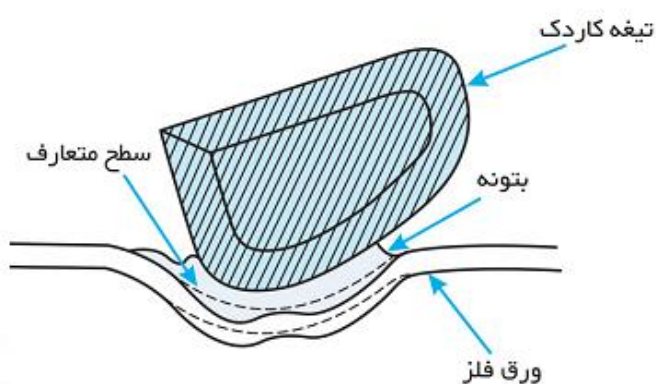
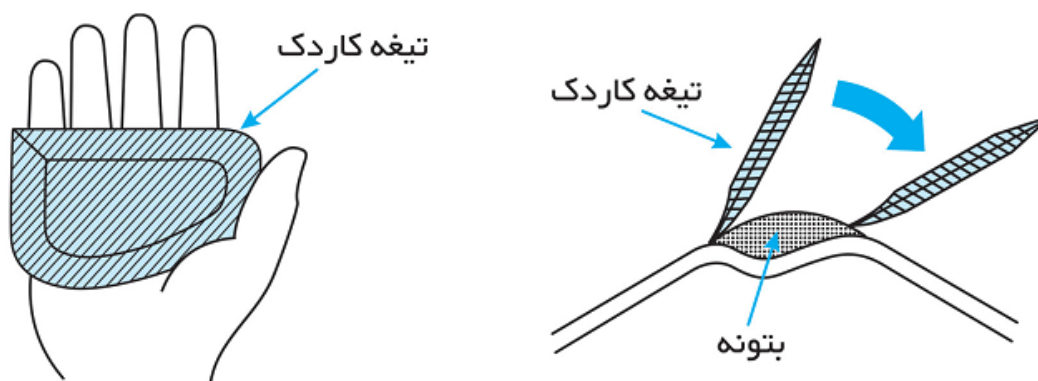
### اعمال بتونه بر روی سطح پیچیده

در گام اول ما روش های زیر سازی را در نواحی صاف (تخت) بررسی کردیم در گام دوم، ما شکل دهی به بتونه را در سطوحی غیر از سطوح صاف مورد توجه قرار می دهیم ابزار عملیات و اقدامات احتیاطی اولیه برای فرایند شکل دهی (بارآوری) بتونه برای نواحی غیر صاف همچون نواحی صاف

و صیقلی است. از این رو در این بخش ما موارد متفاوتی را در این عملیات مورد بررسی قرار می دهیم. برای اطلاع از جزئیات بیشتر راجع به چگونگی کاربرد آستر پرکننده به مرحله ۱، از عملیات زیر سازی رنگ مراجعه نمایید.

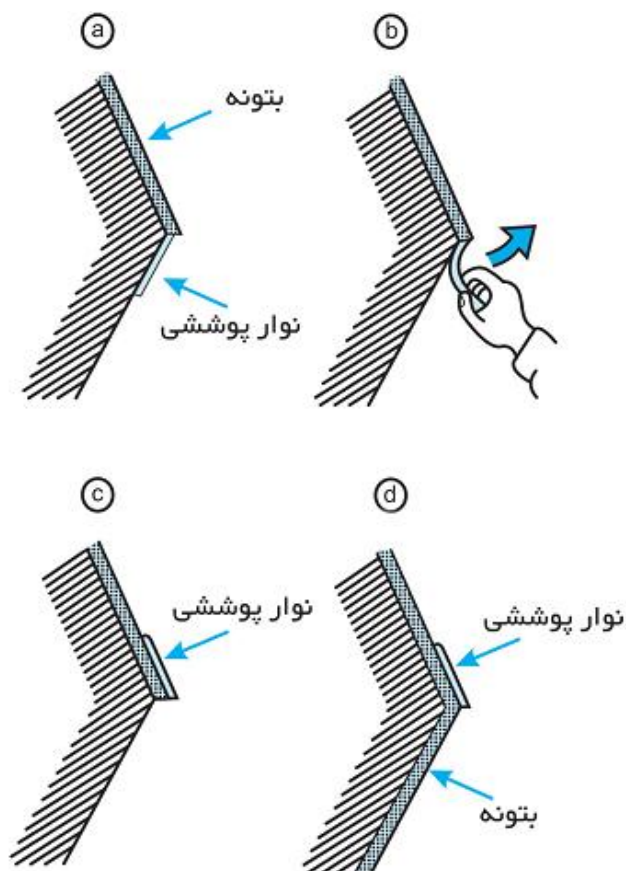
### بتونه کاری بر روی سطح انحناء دار (گرد)

کاردک انعطاف پذیر تیغ دار (لیسه) بتونه کاری را در نقاط انحناء دار و گردآسان میسازد.



به ویژه زمانی که در یک ناحیه به شکل وارونه کار می کنید، مقدار زیادی بتونه به کار نبرده و توده های بتونه را با کاردک رها نکنید چرا که عملیات سمباده زنی آن مدت زیادی طول خواهد کشید در حداقل اندازه مورد نیاز بتونه مصرف کنید و باقی بتونه را نیز بر روی کاردک به حال خود رها نکنید.

## بتونه کاری در طول خط جداساز رنگ



اگر انجام بتونه کشی در راستای یک خط مشخص صاف مشکل است رویه پیشنهادی در زیر می تواند نتایج خوبی را در پی داشته باشد.

الف- نوار چسب حد فاصل را در طول خط مشخص (خط بدنه) بچسبانی بتونه را تنها در یک سو بکار برید.

ب- پس از بتونه کاری در مرحله (الف) در حالت نیمه خشک نوار چسب حد فاصل را بکنید.

ج- بر روی بتونه بکار رفته در مرحله (الف) نوار حد فاصلی را در راستای خط بتونه قبلی مشخص بچسبانید.

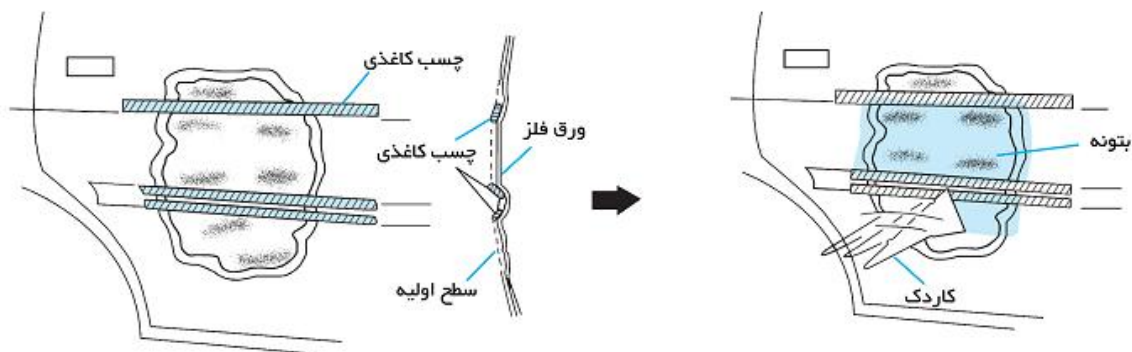
د- بتونه را در جهت مخالف بکار برید.

ه- پس از آن در حالت نیمه خشک نوار چسب حد فاصل را بکنید.



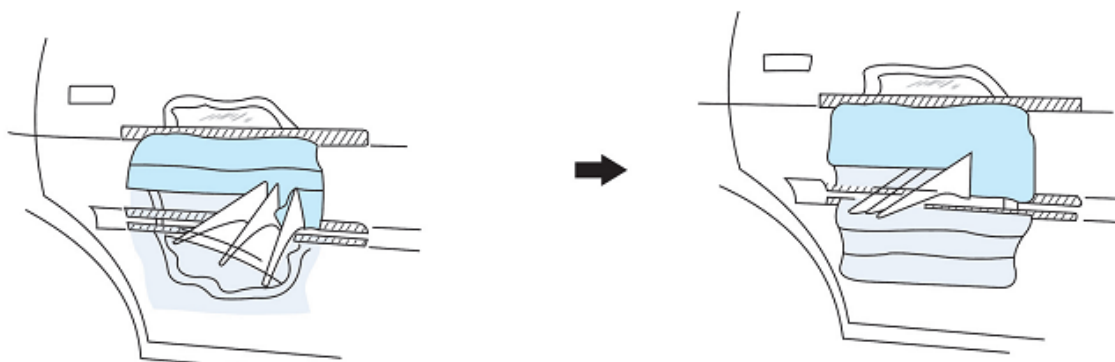
## بتونه کاری بر روی سطح پیچیده نوع یک (در)

در اینجا می توان چگونگی روند کاربرد لیسسه کاغذی را که در قسمت قبل بیان شد را در مورد قطعه واقعی بررسی نمود.



در این زمان عملی نیست تا بتونه کاری شود چرا که این قطعه شامل شکل پیچیده ای (ناهموار) است. برای تقسیم عملیات به دو بخش نوار چسب را برای عملیات اول در امتداد خط مشخص بچسبانید.

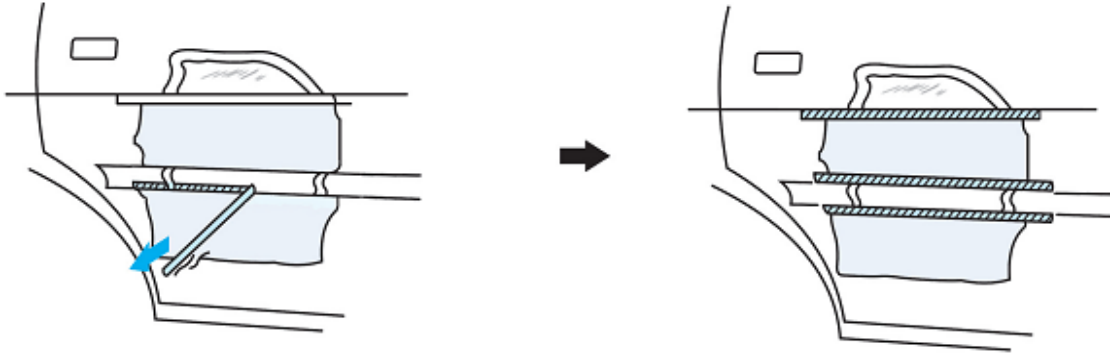
لیسه را برای بتونه کاری در نقطه مورد نظر محکم بمالید.



بتونه را به مقدار لازم درست کنید.

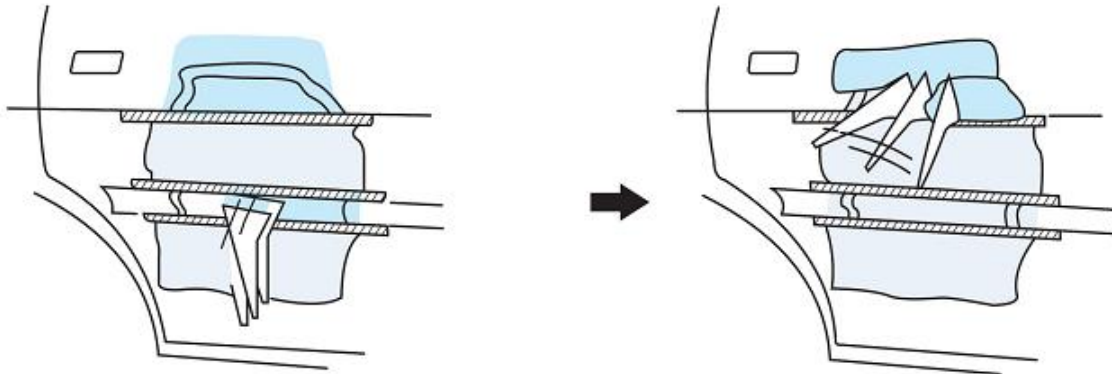
در حالیکه بتونه را با لیسسه و کاردک نرم می کنید به نواحی اتصال بدنه و محل هایی که بتونه کاری باید انجام شود ملاحظه کنید و خطوط لیسسه را به دقت حذف کنید.





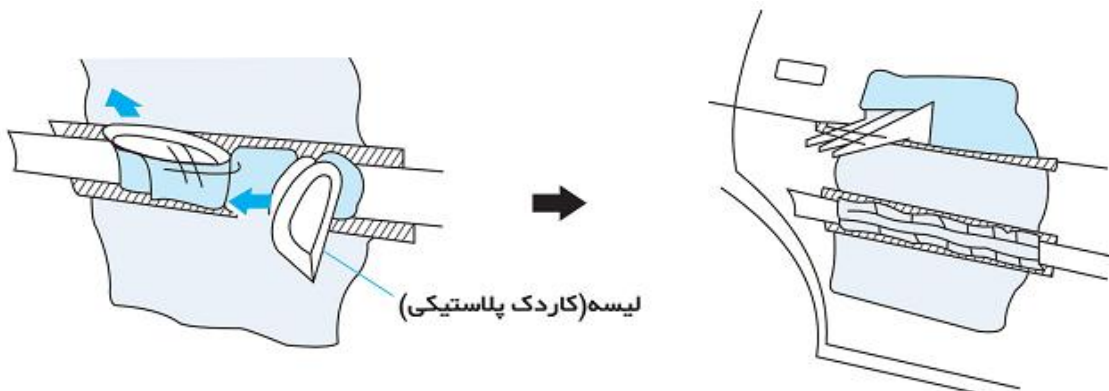
زمانیکه بتونه نیمه خشک شد نوار چسب را بکنید.

پس از آن که اولین دست بتونه بکاررفته خشک گردید چسب کاغذی را برای عملیات دوم بتونه کاری بر روی بتونه در طول یک خط بدنه بچسبانید.



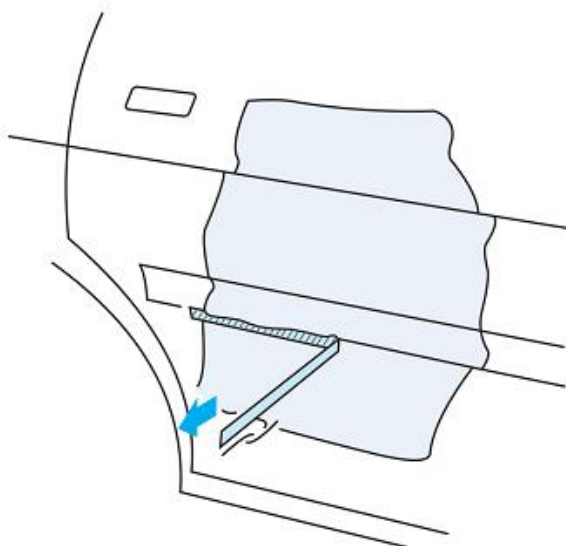
با استفاده از کاردک بتونه را محکم بر روی سطح بمالید.

به مقدار لازم بتونه درست کنید.



در مورد سطح ناهمواری همچون تصویر مقابل از قسمت گرد لیسسه استفاده نمایید.

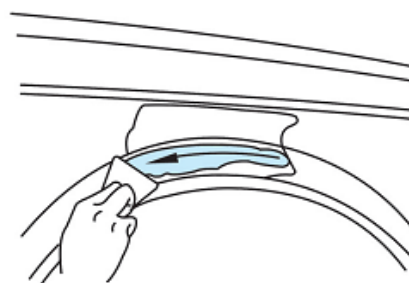
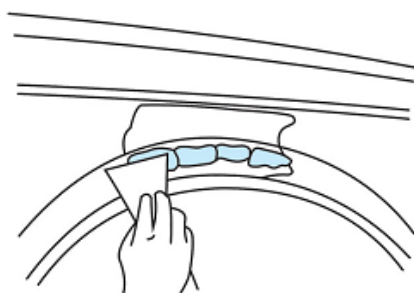
کل بتونه را ورز دهید و به نواحی اتصال لایه اصلی رنگ یا آثار برجمانده از کاردک توجه کنید.



در حالی که بتونه نیمه خشک استوار حد فاصل بتونه کاری با سطح را بکنید.

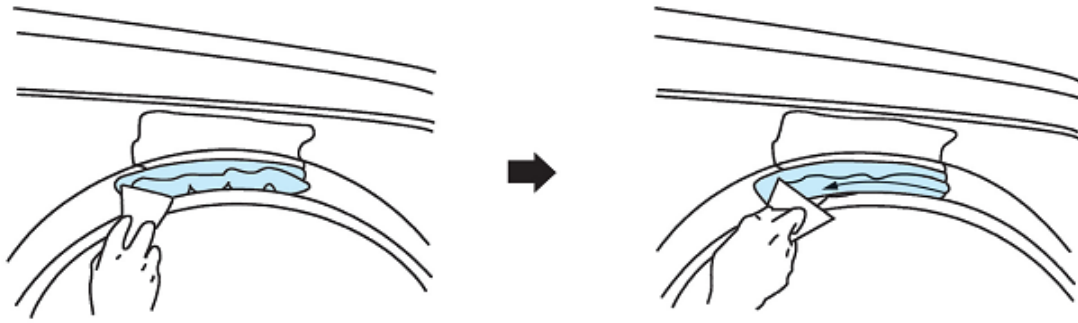
**بتونه کاری در سطح پیچیده نوع دو(گلگیر)**

**۱- بتونه کاری در یک مقطع گرد**



پس از آن که بتونه محکم به وسیله کاردک بر روی سطح مالیده شد مقدار لازمی از بتونه بر بخش فوقانی مقطع گرد قرار دهید.

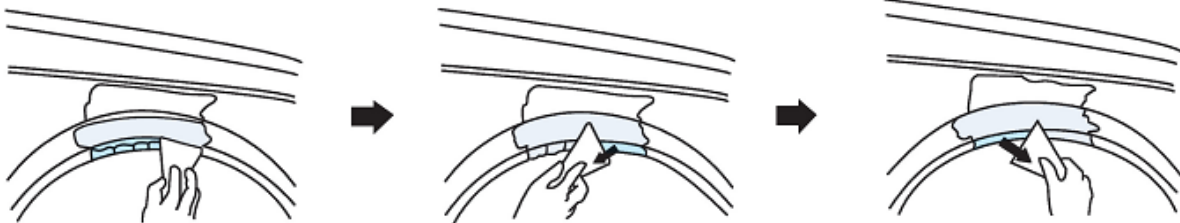
برای صاف کردن سطح کاردک را بر روی لبه بتونه بکشید.



مقداری کافی از بتونه را در زیر بخش گرد قرار دهید.

برای کاستن از میزان بتونه مصرفی که در مرحله قبلی بکار رفته جهت صاف کردن سطح کاردک را محکم بر روی لبه بخش بتونه کاری بکشید.

## ۲- بتونه کاری بر روی قسمت خط (امتداد) حد فاصل



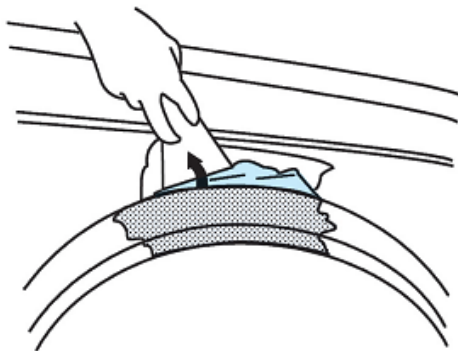
مقدار لازم از بتونه را بر روی قسمت مورد نظر قرار دهید.

کاردک را تدریجاً به سمت پایین بکشید. اگر کاردک به سمت پایین کشیده نشود اثر کاردک در بخش وسیعی باقی خواهد بود.

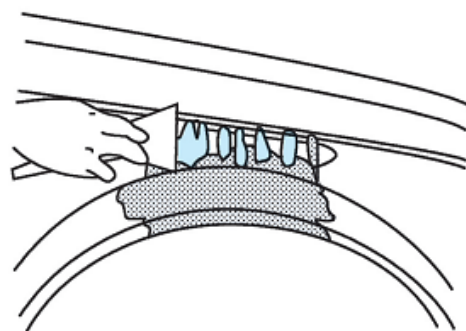
بطور مشابه کاردک را در جهت مخالف حرکت دهید.



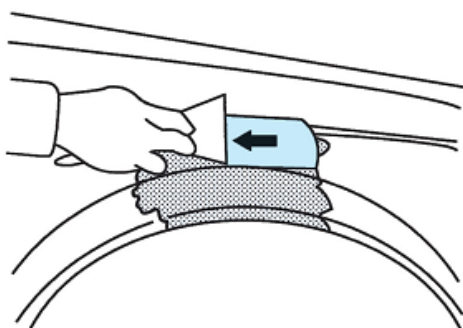
### ۳-بتونه کاری بر روی مقطع صاف (تخت)



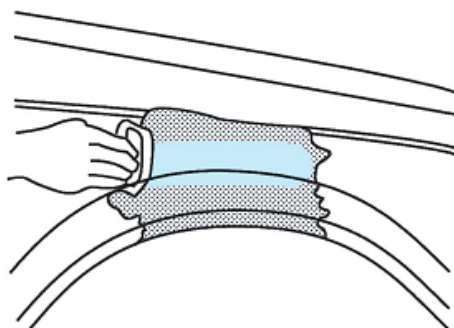
کاردک را بر روی بخشی که برآمده به سمت بالا بکشید.



مقدار کافی از بتونه را در این نقطه قرار دهید.



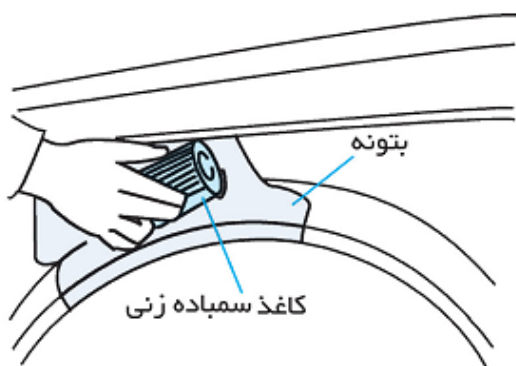
توجه کنید که نگذارید کاردک با بتونه ای ( در بخش پایینی) که قبلا بکار رفته تماس پیدا نکند و کاردک را برای صاف کردن سطح بر روی آن بکشید.



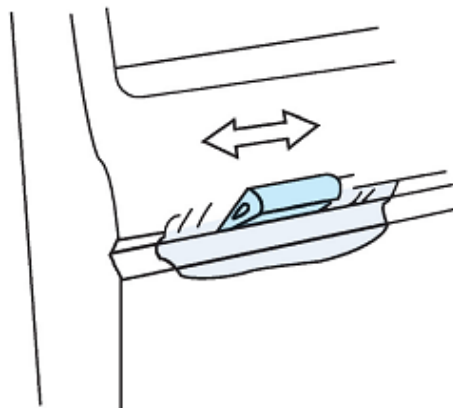
به هنگام کاربرد آن در یک نقطه به شکل معکوس (وارونه) از قسمت گرد لیسسه که متناسب با آن زاویه است استفاده نمایید.

## سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده

این فرآیند در یک سطح ناهموار همچون عملیات آن بر روی سطح صاف (تخت) است. بنابراین در این بخش ما قسمت های متفاوت این عملیات را ذکر می کنیم. به هنگام سمباده زنی در یک سطح ناهموار می توان از سمباده های دستی زیر مطابق با شکل قطعه کار بهره برد.

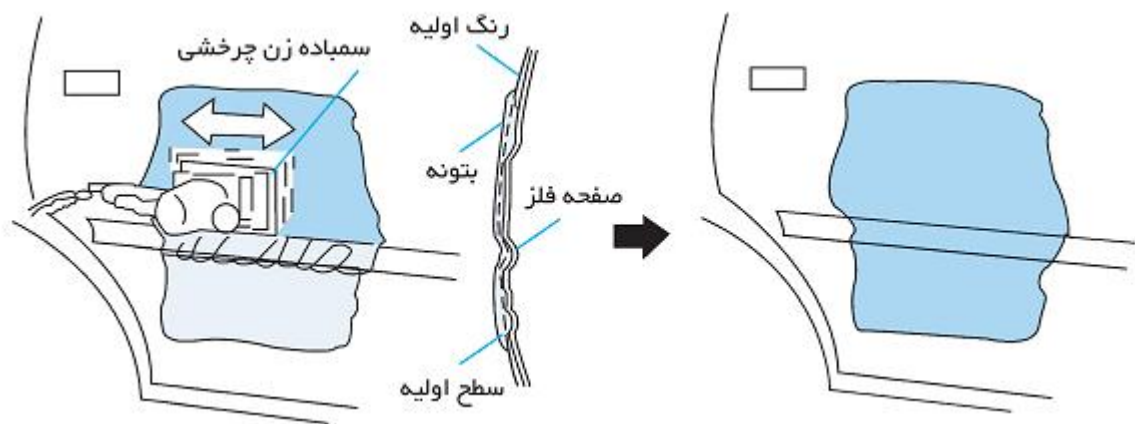


صفحه گرد (سمباده زنی دستی)

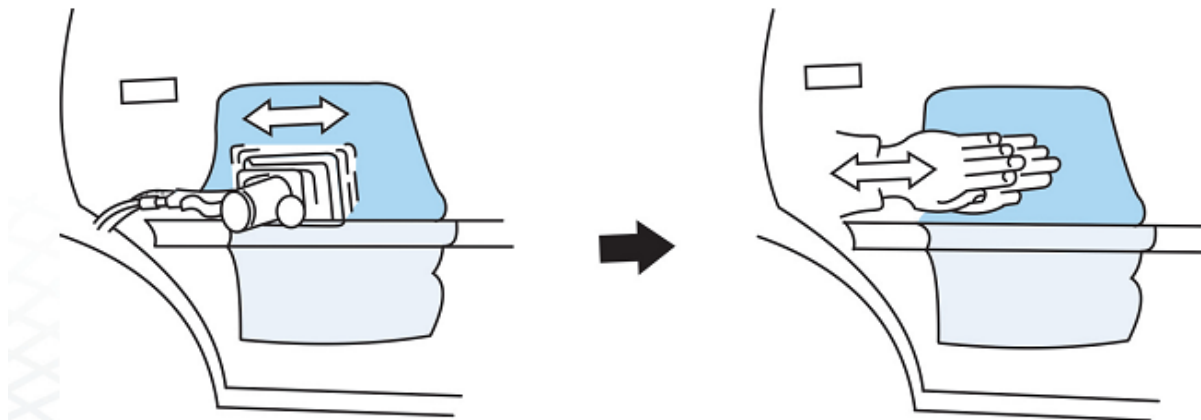


خط امتداد صفحه (سمباده زنی دستی)

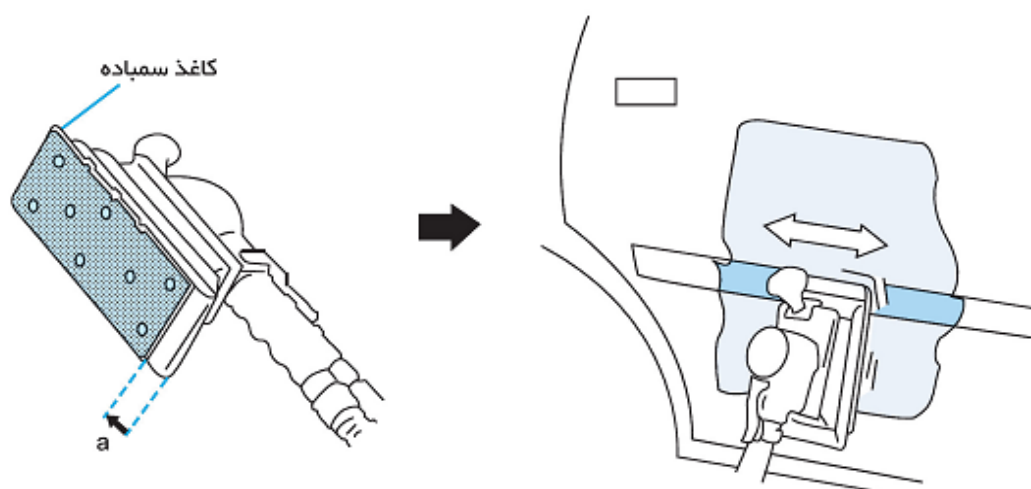
## سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده نوع یک (در)



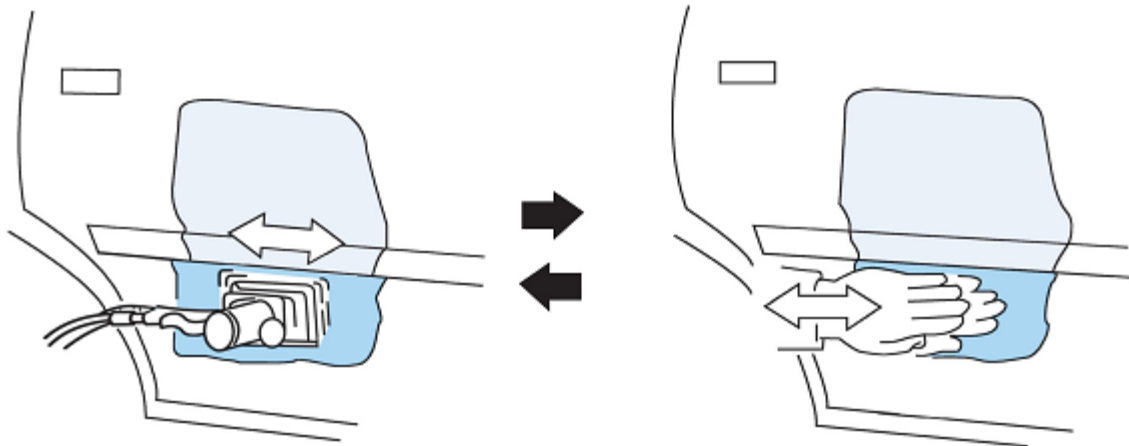
کاغذ سمباده شماره ۸۰ را بر روی سمباده زن تخت (دستگاه پوست زنی) بچسبانید و تا زمانی که کل آثار مربوط به کاردک از بین برود کل آن نقطه را پوست بزنید.



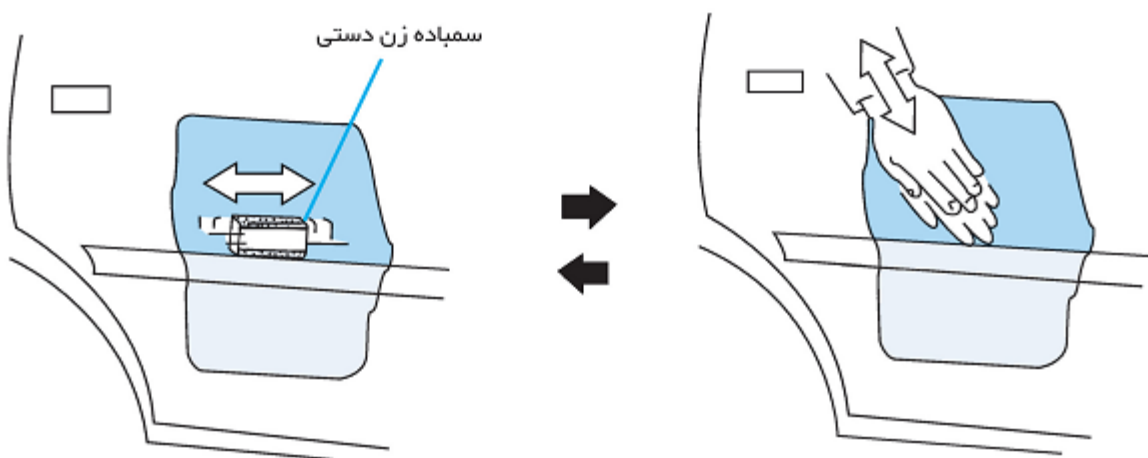
با استفاده از کاغذ سمباده شماره (۱۲۰) ضمن آن که با دستو یک خط کش سطح مورد نظر را کنترل می کنید سطح فوقانی قسمت صاف را به سمت بیرون بیاورید.



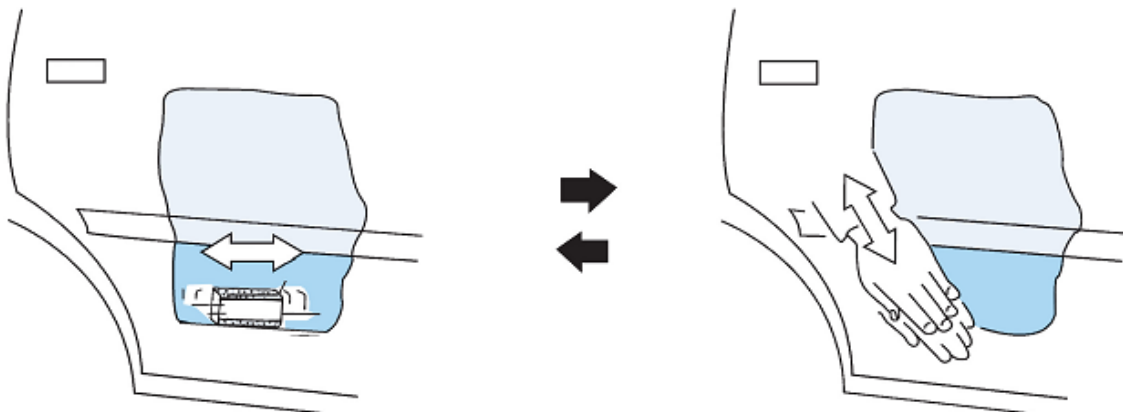
کاغذ سمباده را بر روی دستگاه پوست زنی مطابق شکل تا نقطه (b) حرکت دهید بخشی از کاغذ سمباده را بکاربرید که بلاواسطه بیرون زده تا بخش پشتی (S) و قسمت مجاور ناحیه تخت را سمباده می زند.



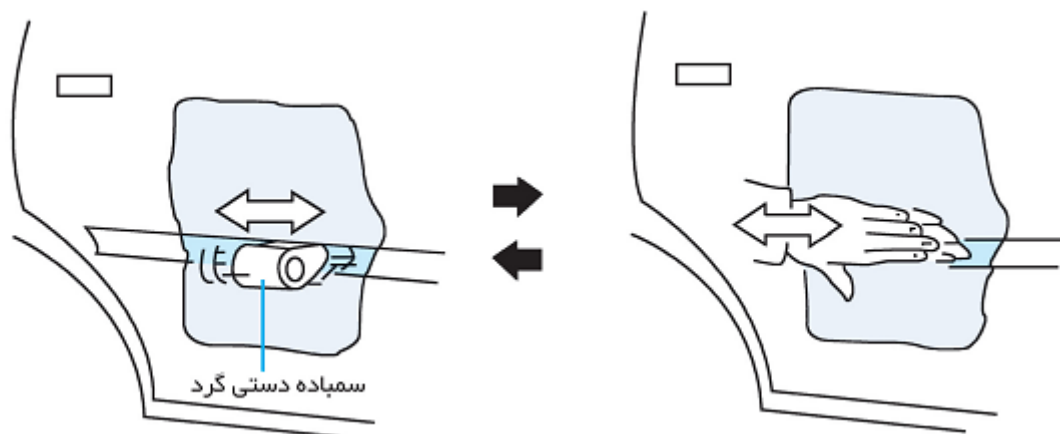
در حالی که با استفاده از خط کش و لمس کردن این ناحیه را کنترل می کنید سطح پایینی بخش صاف را به سمت بیرون بیاورید.



کاغذ سمباده شماره (۱۲۰) را به سمباده دستی چسبانده و ضمن کنترل سطح با لمس کردن آن بخش فوقانی سطح صاف را برای تکمیل عملیات سمباده بزنید.

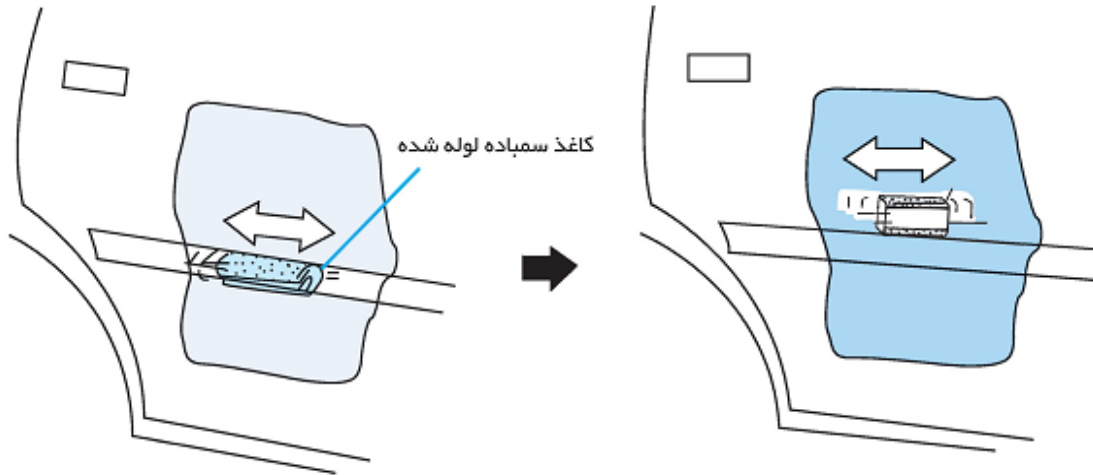


بطور مشابه بخش پایینی سطح صاف را جهت تکمیل عملیات سمباده زنی نمایید.



کاغذ سمباده شماره (۱۲۰) را به سمباده دستی چسبانده و ضمن لمس کردن دقیق سطح بطور همزمان بخش پشتی و ناحیه مجاور سطح صاف را جهت تکمیل عملیات پرداخت سمباده بزنید.





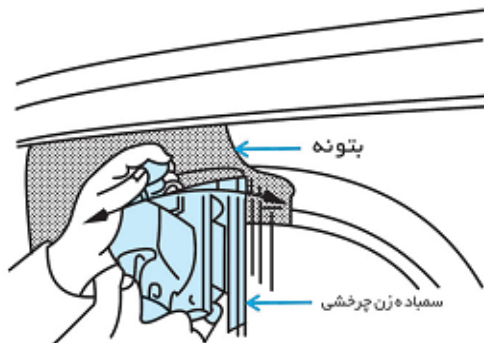
در صورتی که سمباده دستی گرد در دسترس نباشد و یا نیاز به پرداختی ظریف باشد می توان کاغذ سمباده را لوله نمود و استفاده کرد.

همین طور کاغذ سمباده (۲۰۰) د یا ۳۰۰ را برای تکمیل عملیات پوست زنی به سمباده دستی بچسبانید

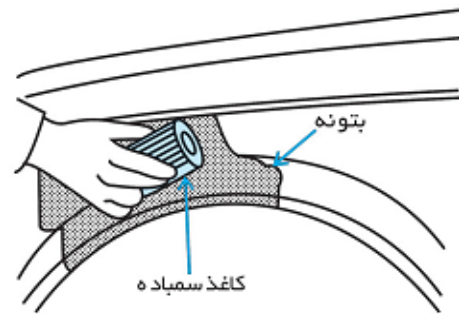


## سمباده زنی بتونه بر روی سطح پیچیده نوع دو گلگیر

چون شیوه عملیات اساسا همانند موارد مربوط به (در) می باشد این بخش ها تنها موارد استثناء را در بخش های انحناء دار سپر ها که مستلزم توجه می باشد، ذکر کنید.



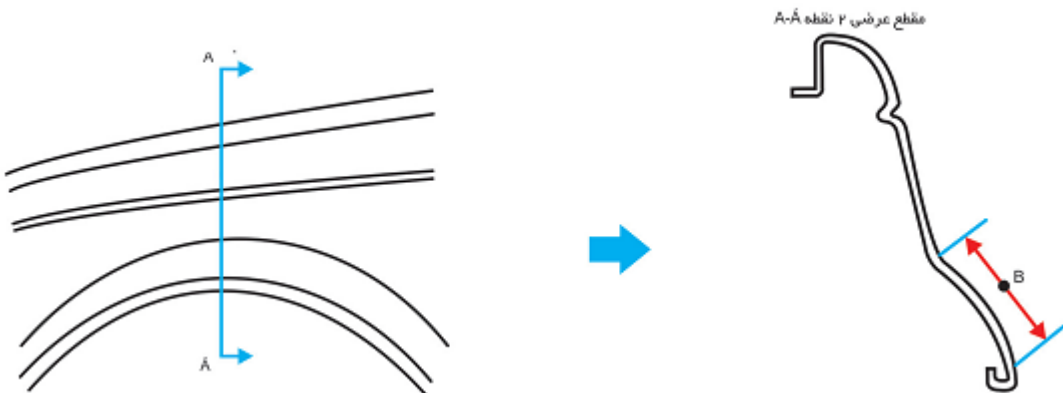
ناحیه گرد، می توان با حرکت دادن سمباده زن در امتداد دور ناحیه گرد سطح را بطور صحیح بیرون آورد.



ناحیه معکوس پشت (S) با استفاده از یک صفحه پشتیبان که متناسب با دور ناحیه گرد پرداخت شده است، می توان سطح ( فرورفته) مورد نظر را بطور موثری بیرون آورد.

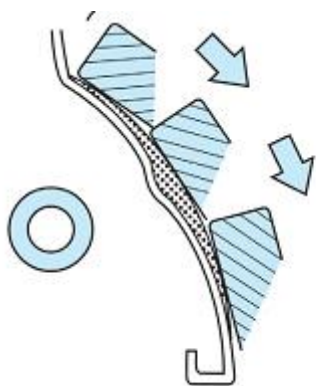
توجه:

مقطع عرضی (B!!B!) از سپر همانند شکل زیر است. در آن قسمت © کلا به شکل یک شیب مایل است.





بنابراین برای سمباده زنی این قسمت ناحیه ای که در تماس با سمباده زن قرار دارد باید تدریجا در طول سطح انحناءداری که در نمودار سمت چپ تصویر نشان داده شده حرکت داده شود. اگر کل دسته سمباده زن در تماس با سطح قرار گیرد همانند بخش سمت راست تصویر حاصل آن یک سطح صاف مطابق تصویر مزبور می باشد.





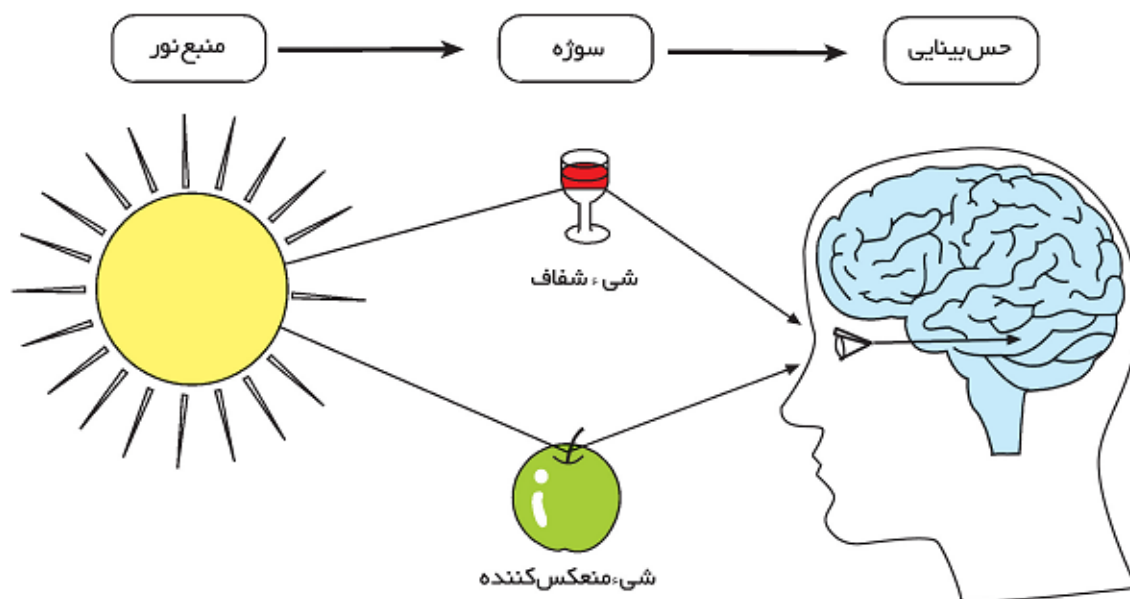
## فصل ۲

# همسازی رنگ

## اصول درک حسی رنگ

### چگونگی درک حسی رنگ ها توسط انسان

درک رنگ احساسی که زمانی بروز می کند که نور وارد چشم می گردد درک حسی رنگ بوسیله بشر هنگامی صورت می گیرد که چشم از طریق ورود نور به آن تحریک شده و مغز نسبت به این تحریک نشان می دهد.



در متن زیر ما نکات کلیدی درک حسی رنگ را تشریح می نماییم: منبع نور (انواع و ویژگی های پرتوهای نوری) اشیاء ( و ویژگی های آنها) حس بینایی.

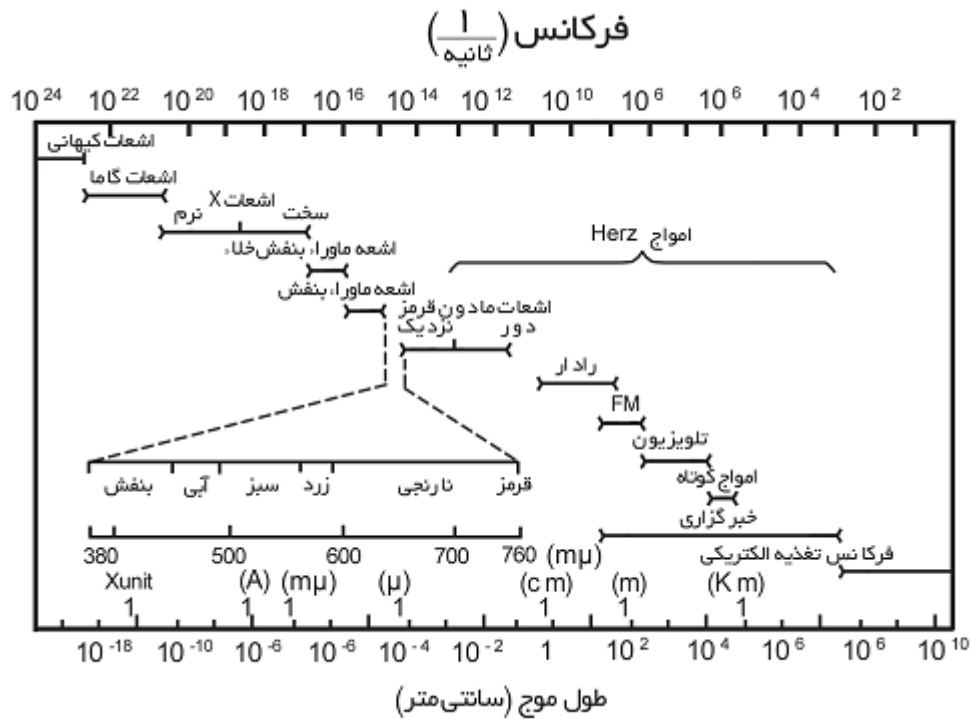
## انواع پرتوهای نوری

### ۱- پرتوهای مرئی

بشر زمانی رنگ را تشخیص می دهد که بتواند نور حاصل یک منبع نور را ببیند و یا پرتوی که آن شیء بازتابیده شده مشاهده نماید. نوری که قابل درک حسی می باشد از نوع موج الکترومغناطیسی می باشد در سنجش یک رنگ ویژگی های نور از طریق طول موج های گوناگون

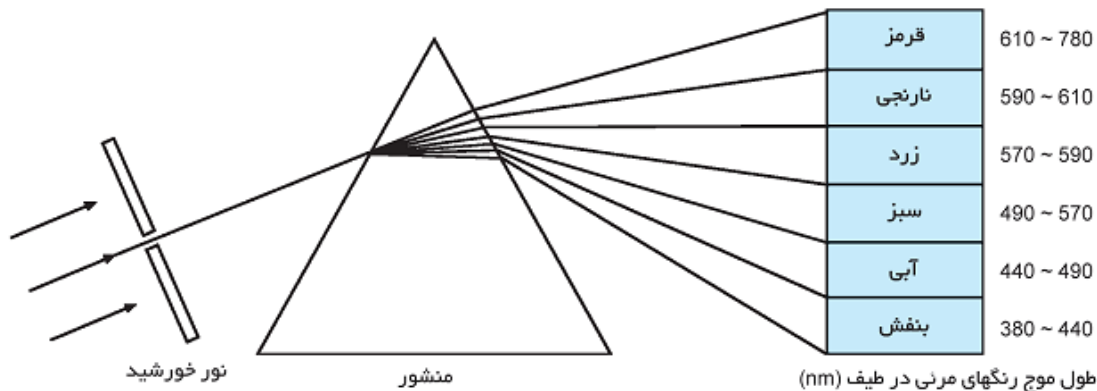


با اسامی مختلفی بیان می شوند. نوری که موجب درک حسی رنگ در انسان ها می شود پرتو مرئی نامیده می شود. پرتوهای نور که طول موج آنها کوتاهتر از طول موج های مرئی باشند پرتوهای فرابنفش گفته می شوند در حالیکه پرتوهای نور که طول موجی بلند تر از پرتوهای مرئی دارند پرتوهای مادون قرمز نامیده می شوند.



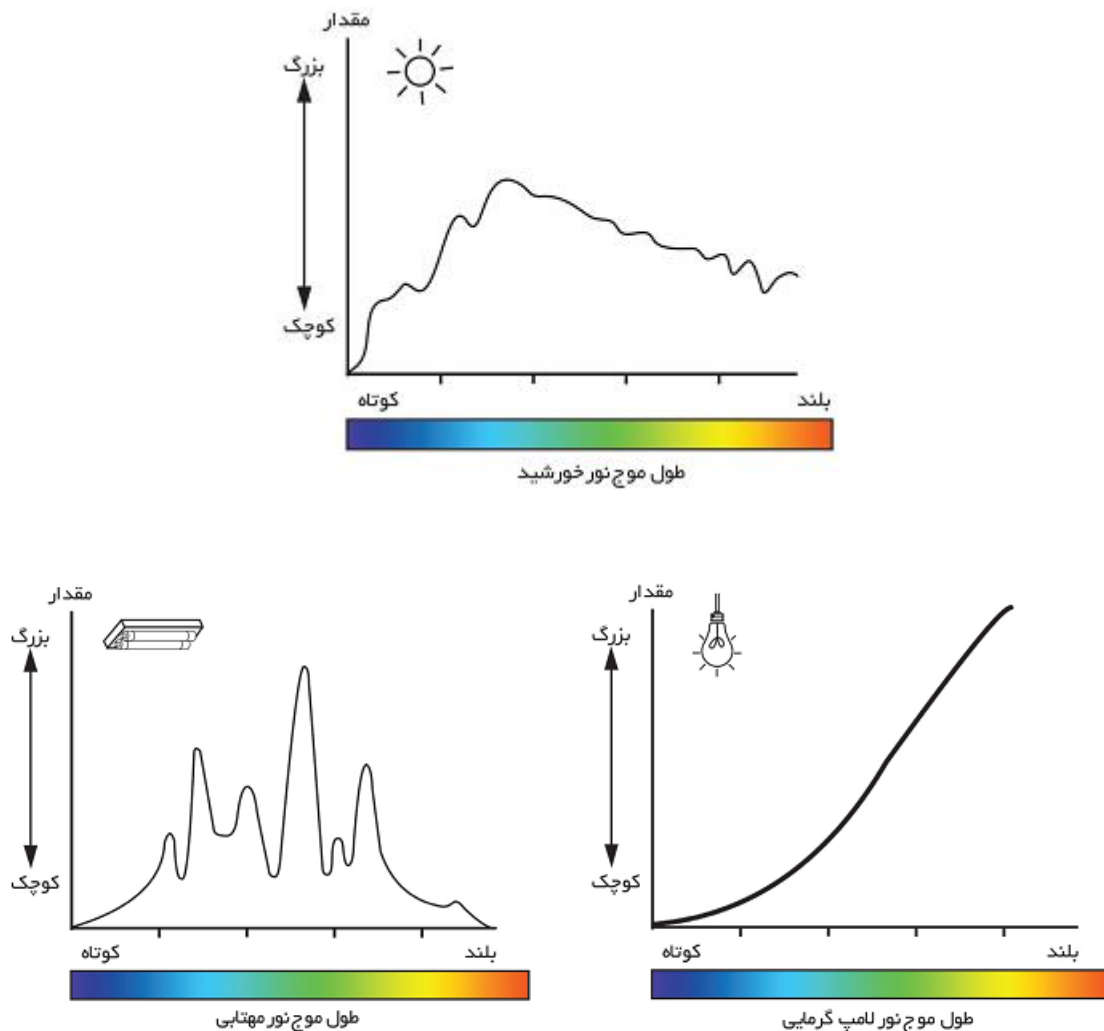
## ۲- طیف نمایی

یک پرتو نور خورشید که از طریق یک منشور بر روی یک تکه کاغذ تابیده شده رنگ های مختلفی را پدید می آورد که از رنگ زرد تا بنفش به عنوان طیف در زیر نشان داده شده است. این پدیده زمانی رخ می دهد که نور از میان یک منشور گذشته و دچار انحراف (تفرق) می گردد. هر چه طول موج یک سازه نوری کوتاه تر باشد، میزان انحراف آن بیشتر می باشد. تکنیک جداسازی یک پرتو نور به اجزای یک طیف، طیف نمایی نامیده می شود.



### ۳- تراکم طیف نور

سنجش تراکم طیف نور آفتاب با استفاده از یک نورسنج در یک دوربین، نشان می دهد که نور آفتاب شامل نوعی توزیع طیفی بوده که میزان طول موجهای آن از ۳۸۰ تا ۷۸۰ نانومتر در نوسان است. این نشان می دهد که نور آفتاب مجموعه است از اجزای مختلف از طول موجهای گوناگونی که بر اساس درک حسی رنگهای مختلف نامیده می شوند. نور آفتاب خود به تنهایی موجب ایجاد درک حسی رنگ نمی گردد ( از این رو به آن نور سفید گویند) چرا که شامل نوعی توزیع یکپارچه از اجزای مختلف نوری می باشد. در عوض، نور لامپهای التهایبی، مهتابی، جیوه ای، که منبع نور آنها مصنوعی است، رنگ های گوناگونی را نسبت به نور آفتاب تولید می کنند. لامپ التهایبی که در منازل استفاده می شود نوعی جلوه ملایم سرخ رنگ ایجاد می کند در حالیکه لامپهای مهتابی جلوه ای نسبتاً آبی رنگ دارند.



## انواع و ویژگی های پرتوهای نوری

### دمای رنگ

در هنگام برخورد با رنگ ها، موضوع دمای رنگ ها اغلب بکار می رود. در یک آزمایش شیمی، دما را می توان بر اساس رنگ شعله سوزان، برآورد کرد. یک شعله سرخ، دمایی بین ۷۰۰-۱۰۰۰ درجه سانتیگراد دارد و یک شعله زرد دمایی حدود ۱۲۰۰-۲۰۰۰ درجه سانتیگراد دارد.



ممکن است بر اساس تجربه شخصی خود پی برده باشید که یک شعله ضعیف آتش دارای رنگ سایه سرخ می باشد و اگر دما بیشتر افزایش یابد می تواند به رنگ زرد یا آبی تبدیل شود. تار (رشته) یک لامپ الکتريکی که زرد به نظر می رسد در حدود ۳۰۰۰ درجه سانتیگراد حرارت دارد. خورشید به عنوان یک جسم مولد حرارت که برآورد شده ۶۰۰۰ درجه سانتیگراد دما دارد بر اساس رنگ سفید نور آن می باشد.

تشخیص رنگ ها بر اساس دمای آنها مثل آن است که از دمای رنگ ها بتوان به جای رنگ آنها استفاده نمود. دمای اجسام رنگی، بر اساس دمای واحد اجسام، یعنی دمای مطلق یا دمای جسم سیاه رنگ نشان داده می شود. یعنی جسم سیاه باید چقدر گرما بگیرد تا رنگ آن به رنگ مورد نظر برسد که واحد آن کلوین است.

نور استاندارد B: مربوط به لامپ التهابی با دمای رنگ تقریبی 2856 می باشد .

نور استاندارد C : مربوط به نور هنگام ظهر با دمای رنگ حدود 6504 است. این بیانگر ویژگی های میانگین برای شرایط مختلف نوری در هنگام ظهر می باشد.

نور استاندارد D : این نور مربوط به نور آفتاب با دمای رنگ حدود 6774 است.

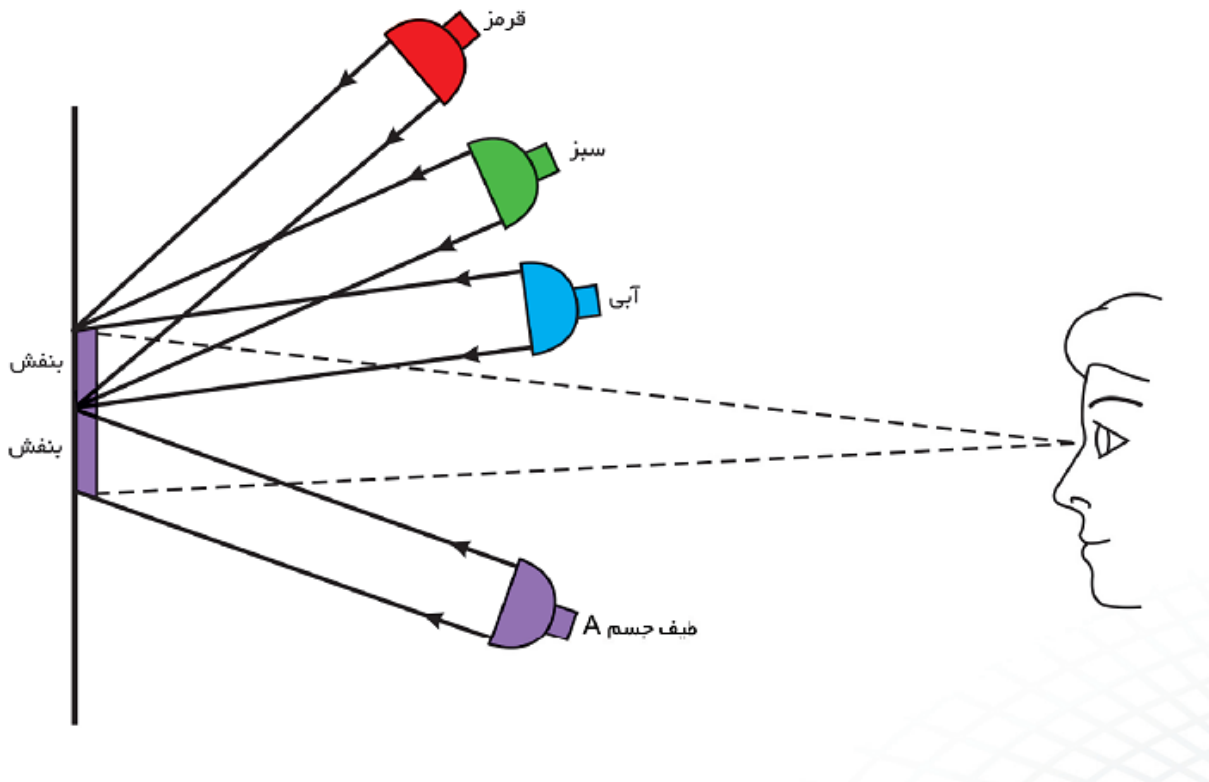
### سه رنگ اولیه نور

هر کسی می تواند با انداختن سه پرتو سرخ و سبز و آبی نور از طریق پروژکتور بر روی صفحه نمایش و تداخل آنها با هم و یا بوسیله تنظیم میزان نور، رنگ های مختلفی ایجاد نماید. فوآیند در هم آمیختن رنگ ها جهت تولید رنگ متفاوت ، ترکیب رنگ نامیده می شود.

می توان طول موج 380 nm را که از سطح یک جسم به چشم می رسد توسط نورهای مصنوعی سرخ و آبی با تراکم های تنظیم پذیر بوجود آورد.

با تنظیم تراکمی اجزای رنگ های سرخ، سبز و آبی، ما می توانیم میزان رنگ ها را در دو نقطه یکسان کنیم.

وقتی نقاط یکسان شوند، این نقاط رنگی همساز نامیده می شوند. در تلویزیون رنگی، سه رنگ سطح و سبز و آبی، رنگ های اصلی نامیده می شوند. با تغییر در میزان تراکم های این اجزای رنگی، گستره وسیعی از رنگ ها را می توان بر روی لامپ تصویر ایجاد نمود.



## یادآوری

### ترکیب اضافی برای تحریک رنگ

استفاده از سه رنگ اصلی در نور، و ترکیب اجزای نوری، ارزش (که به رنگ سفید تمایل دارد) ترکیب حاصله را افزایش می دهد. این خاصیت را ترکیب افزایشی محرک های رنگی گویند.

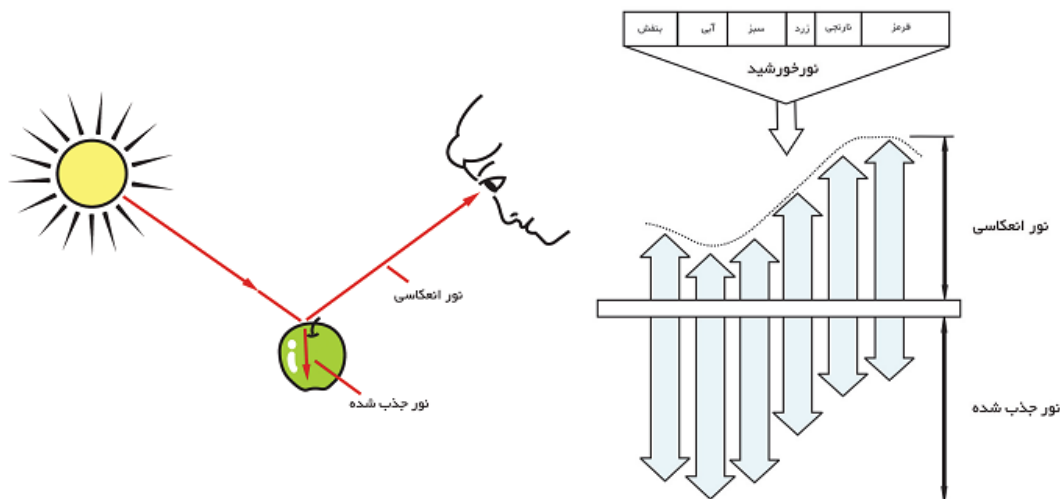


رنگ های ترکیبی حاصله	اجزای رنگی که باید متوازن شوند.
نارنجی، زرد، زرد-سبز و غیره	ترکیب رنگ سرخ (نارنجی) با سبز
آبی، آبی متمایل به سبز، آبی-سبز و غیره	ترکیب رنگ سبز و آبی (آبی متمایل به بنفش)
بنفش، سرخ-بنفش و غیره	ترکیب رنگ سرخ (نارنجی) و آبی (آبی-بنفش)

## خصوصیت یک شیء

### رنگ جسم

به هنگام برخورد پرتو نور به جسم، سطح جسم مقداری از آن را جذب نموده و باقی آن را بازتاب می کند. رنگ جسم بر اساس نسبت طول موج بازتابیده یا جذب شده، تعیین می گردد.

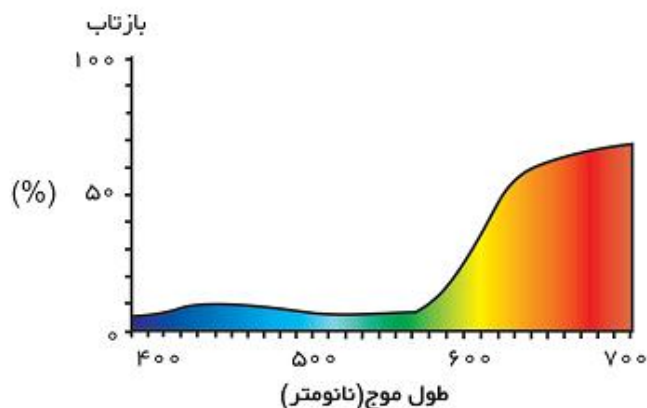


## انعکاس طیفی

اجسام بخشی از نور دریافتی از منبع نوری را جذب و باقی آن را بازتاب می کنند. نور تابیده شده وارد چشمان فردی می شود که به آن نگاه می کند و رنگ آن را تشخیص می دهد. به دلیل آنکه اجسام نسبت متفاوتی از اجزای گوناگون نوری را جذب و یا منعکس می کنند، اجسام گوناگون با رنگ های مختلف به نظر می رسند.



## ترسیم بازتاب طیفی



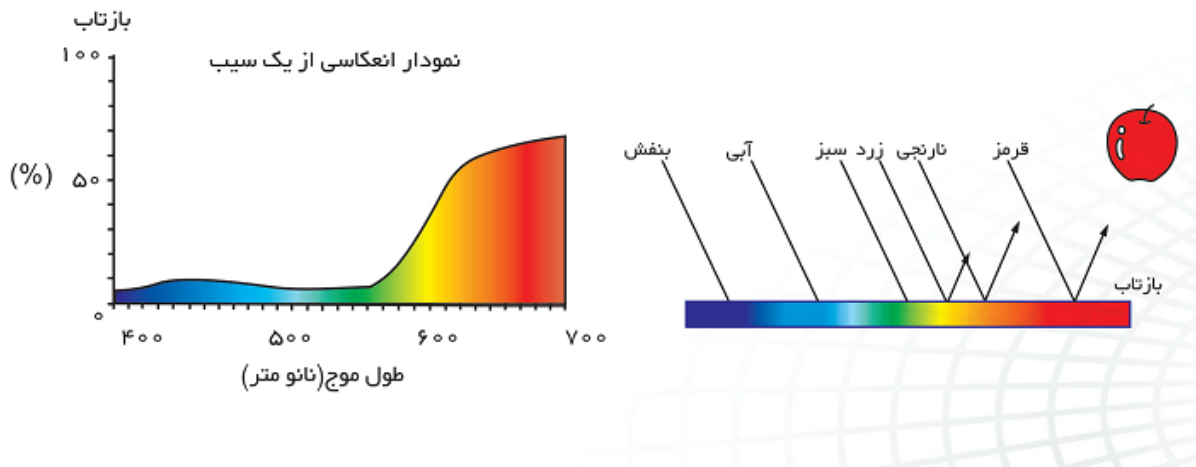
رنگ سنج طیفی در یک شکل ترسیمی می تواند مقادیر عددی و اجزای طول موجی (عمل بازتاب) رنگ ها را نشان دهد. همانطور که در بالا ذکر شد، یک رنگ مرکب از ترکیبی از اجزای (طول موجهای) طیفی با نسبتهای مختلف می باشد. در یک رنگ سنج طیفی، پرتوهای بازتابیده نور به شکل طیفی، از طریق طول موج های مختلف، به زیر مجموعه های کوچکتر تقسیم می شوند. از طریق بکارگیری حسگرهای متعدد این سامانه، بازتاب (میزان نور) برای هر طول موج سنجیده می شود، و نتایج آن به شکل تصویری نمایش داده می شود. از اینرو، با استفاده از رنگ سنج طیفی، می توان میزان نور قابل دسترس در هر طول موج را تعیین نمود. این دستگاه به عنوان ابزاری برای تعیین پرتوهای نوری بکار می رود.

### سیب

سنجش های مربوط به رنگ سیب از طریق رنگ سنج طیفی، به شکل نمودار بازتاب طیفی در تصویر سمت راست نشان داده شده است. ویژگی های نمودار تصویر بازتاب طیفی سیب را می توان در مطالب زیر خلاصه نمود:



تصویر سیب شامل ترکیبی از اجزای نوری کلیه طول موج ها و در نتیجه گونه وسیعی از رنگ ها می باشد.



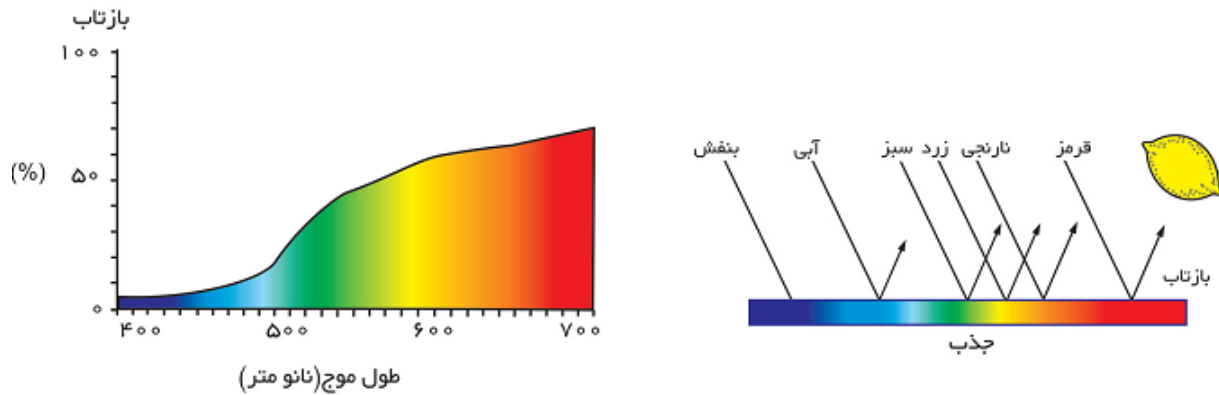
نمودار ، نشانگر انعکاسی بالا (مقدار زیاد نور) برای اجزای طول موج گروه رنگ سرخ می باشد، در حالیکه بازتاب اجزای دیگر طول موج پایین است. (مقدار پایین نور). به عبارت دیگر، سیبها اجزای طول موج رنگ نارنجی و سرخ را بازتاب کرده و اجزای طول موج بنفش، نیلی، آبی و سبز را جذب می کند.

## لیمو

سنجشهای انجام شده بر روی رنگ لیمو، از طریق ترسیم بازتاب طیفی در تصویر سمت راست نمایش داده شده است. ویژگی های ترسیم بازتاب طیفی رنگ لیمو در موارد زیر خلاصه می گردد: تصویر لیمو شامل ترکیبی از اجزای نوری کلیه طول موج ها و به تبع آن گونه وسیعی از رنگ ها است .

نمودار نشانگر بازتابی بالا (میزان بالای نور) برای رنگ زرد و اجزای طول موج گروه رنگ سرخ است، در حالیکه بازتاب اجزای رنگ های بنفش و نیلی پایین می باشد . (میزان پایین نور)

به عبارت دیگر ، لیموها اجزای طول موج رنگ های زرد، سبز و سرخ را بازتاب نموده و اجزای طول موجی رنگ های بنفش و نیلی را جذب می کنند.



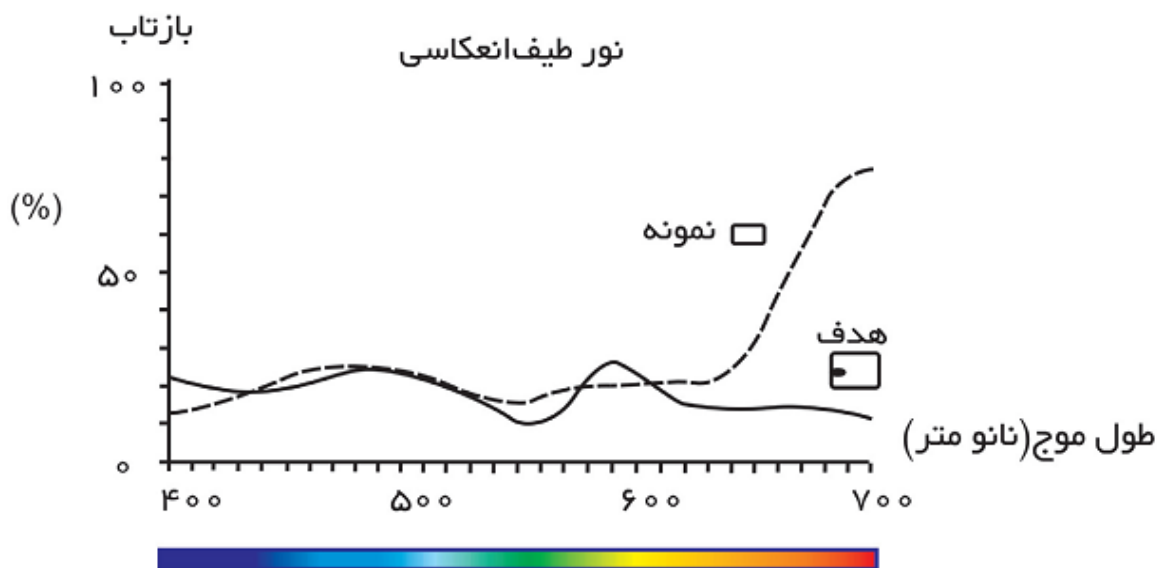
از این رو ، یک نمودار بازتاب طیفی می تواند به وضوح مقادیر نور حاصل از اجزای طول موج را نشان داده و برای تعیین رنگ شی مورد نظر استفاده شود (سیب، پرتقال و غیره)

### خاصیت فرارنگی

برخی اوقات، دو رنگ که به دور از نور خورشید، یکسان به نظر می رسند ، ممکن است زمانیکه در زیر نور آفتاب قرار گیرند رنگ های متفاوتی از خود نشان دهند. این پدیده که ممکن است در عوض دو رنگ به ظاهر متمایز را در معرض شرایط خاص نوری حتی یکسان نیز نشان دهد، خاصیت فرارنگی نامیده می شود.



به هنگام کاربرد رنگ سنج طیفی، ممکن است دو رنگ، اجزای طول موجی متفاوت رنگی از خود نشان دهند، همچنان که در تصویر زیر به نمایش درآمد است:



این بیانگر این حقیقت است که این اجسام دارای اجزای طول موجی گوناگون، می توانند تحت شرایط مشخص نوردهی، می تواند ظاهری شبیه به یکدیگر داشته باشند. سازندگان رنگ، داده های همسازی رنگ را به روشی می سنجد که از وقوع پدیده فرارنگی اجتناب شود. بنابراین به هنگام همسازی رنگ ها جهت ایجاد اثر مطلوب در نواخت رنگ، گزینش رنگ های اصلی که مطابق دستورات کارخانه سازنده باشد، دارای اهمیت می باشد: نکته مهم دیگر مقایسه نمونه های رنگ مزبور با استفاده از دو یا چند منبع نوری مختلف برای از بین بردن احتمال پدیده فرارنگی شدن ، می باشد.

### سه رنگ اولیه در اجسام

رنگ های در اجسام سه دسته هستند : زرد (که اجزای دارای طول موج کوتاه را جذب می کند. ، سرخ - بنفش (که اجزای دارای طول متوسط را جذب می کند )، رنگ آبی - سبز (که اجزای دارای طول موج بلند را جذب می نماید) . رنگ ها و رنگدانه های (پیگمنت) رنگی، از طریق ترکیب این سه رنگ اولیه ساخته می شوند.

ترکیبهای رنگی حاصل	رنگ هایی که باید ترکیب شوند.
آبی، آبی- بنفش، بنفش و غیره	سرخ- بنفش و آبی متمایل به سبز
سبز، زرد- سبز ، غیره	آبی متمایل به سبز و زرد
سرخ ، نارنجی و غیره	زرد و سرخ - بنفش

زمانیکه رنگ ها با یکدیگر ترکیب می گردند ، این ادغام رنگ ها (که به رنگ مشکی متمایل است) مقدار ترکیب حاصله را کاهش می دهد. وقتی سه رنگ اصلی ترکیب شوند، ترکیب حاصل ، که تیره نیز هست، کلیه طول موج های بلند و کوتاه و متوسط را جذب می کند.

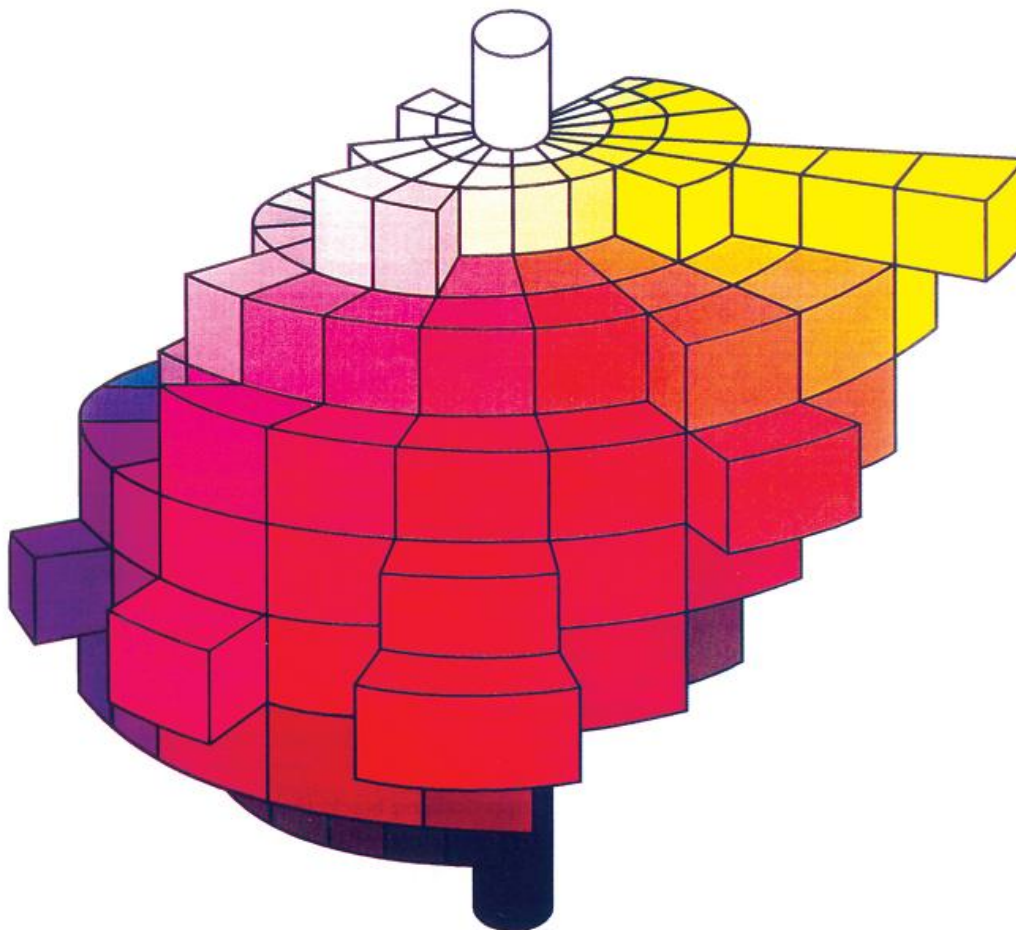


## سه خصیصه رنگ

گفته می شود با نگاه کردن به یک رنگ، می توان سه نوع اطلاعات را بطور همزمان دریافت نمود . اولین نوع اطلاعات مربوط به نوع رنگ می باشد. می توانیم تعیین کنیم که رنگ مزبور، سرخ است یا آبی و یا سرخ متمایل به زرد و یا رنگ سرخی که به بنفش می زند . دومین اطلاعات دریافتی مربوط به میزان روشنایی آن است که با نگاه کردن به یک شی سرخ رنگ ، می توانیم درک کنیم که سرخ روشن است یا سرخ تیره .

سومین اطلاعات مربوط به رنگ که دریافت می شود ، میزان خلوص رنگ می باشد. جسم سرخ رنگ با درخشندگی عادی، می تواند یا سرخ مات و یا سرخ ناخالص و یا سرخ روشن باشد. نوع رنگ از آن به عنوان ته رنگ (سایه) یا درخشندگی ، مقدار (پررنگی) و یا خلوص یعنی نابی رنگ یاد می شود . این ویژگی ها به خصایص رنگ اشاره می کند . این ویژگی ها نسبت به یکدیگر مستقل می باشند به عبارت دیگر می توان هر کدام از آنها را بطور مستقل ارزیابی نمود. در صورتی که یک رنگ تنها در ویژگی (سایه) با دیگر تفاوت داشته باشد می توانیم با وجود یکی بودن درجات پررنگی و خلوص آن با دیگری، آن دو را از یکدیگر تشخیص دهیم همچنین می توانیم یک رنگ را از دیگری تشخیص دهیم اگر فقط در میزان پررنگی با یکدیگر متفاوت باشند حتی اگر دارای ویژگی سایه و خلوص یکسانی باشند.

بنابراین درک ویژگی رنگ یک تجربه سه بعدی است ، و مرکب از یک مقیاس روانشناسانه همچون طول و موج وزن نیست. تمام این ویژگی های سایه، خلوص و پررنگی را می توان در یک درجه بندی نامحدود تغییر داد، و در اینصورت ویژگی سایه یک متغیر پیوسته محسوب می شود. در تصویر زیر می توان طیف یک رنگین کمان را مشاهده نمود :



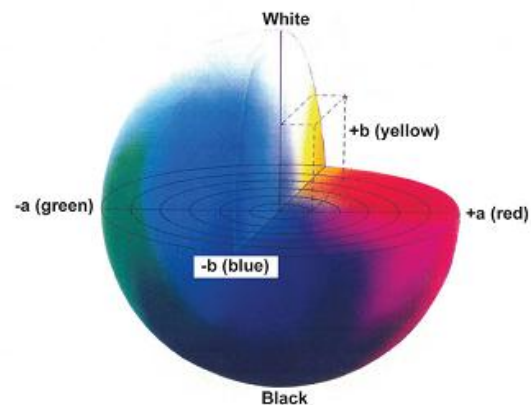
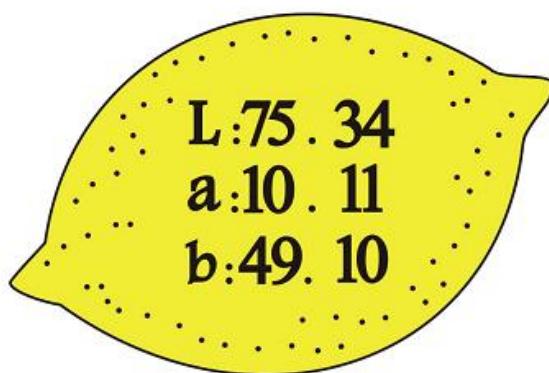
درخت رنگ

### روشهای عرضه رنگ

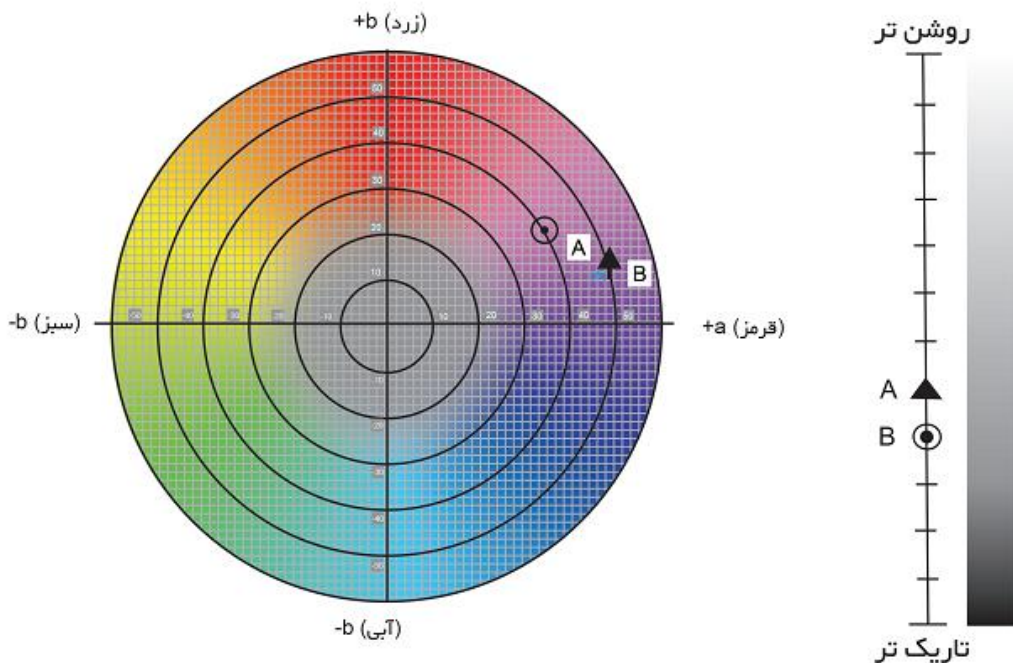
روشهای متعددی برای عرضه رنگ وجود دارد. در میان آنها روش نمایش (Mbc) می باشد که توسط کمیسیون بین المللی صنایع روشنایی (D F) تعریف شده است. در میان سه خصیصه رنگ؛ پر رنگی با حرف (M) و سایه خلوص با حروف (b,c) بیان می شود. عبارت (b, c) نشان دهنده جهت رنگ مزبور است: (+b) یعنی جهت رنگ سرخ (-a) یعنی جهت رنگ سبز (+c) جهت رنگ زرد، و (-c) جهت رنگ آبی می باشد. در این مقیاسها، هر چه عدد بزرگتر باشد (بیشتر به سمت بیرون)، ویژگی خلوص دارای درخشش بیشتر است، و هر چه این عدد کوچکتر باشد (نزدیکتر به



سمت مرکز)، میزان خلوص با تیرگی بیشتری همراه است. در مرکز این اطلس رنگی، محور درخشندگی قرار دارد. بر روی این محور، هر چه سایه رنگ به سمت بالا بیشتر باشد رنگ روشن تر (سفیدتر) است، و هر چه به سمت پایین بیشتر باشد، رنگ تیره تر (سیاه تر) است. لیمو دارای اعداد خاصی در تصویر زیر بوده و رنگ آن بر اساس عدد، در تصویر زیر نمایش داده شده است:



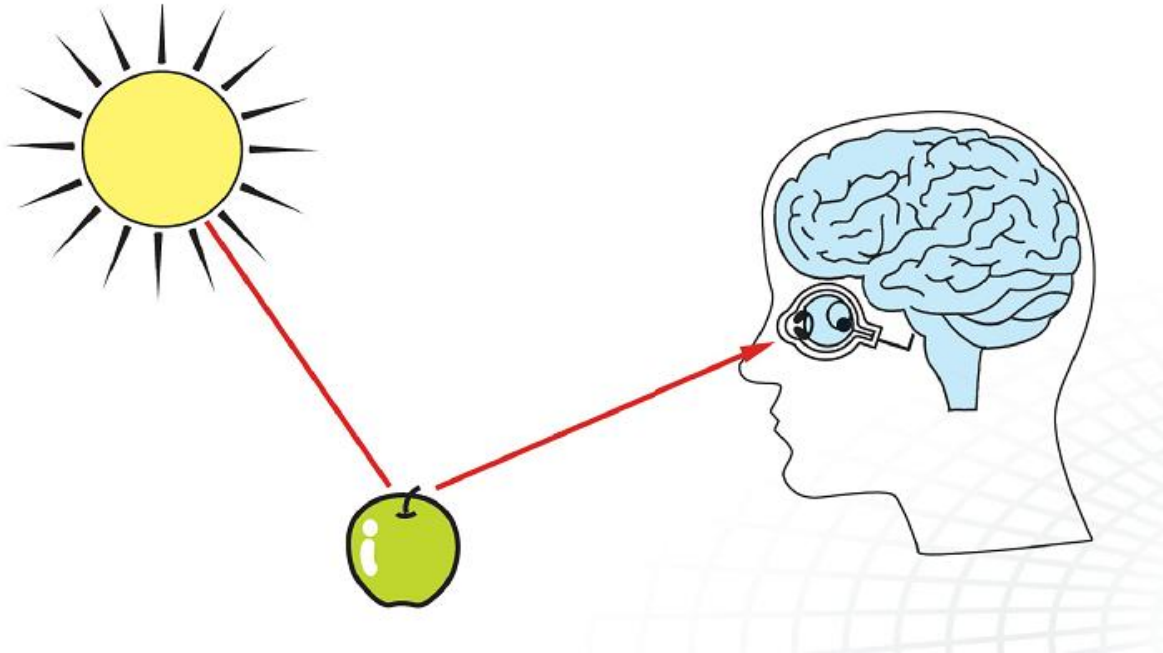
گرچه ویژگی های رنگ را می توان به صورت سه بعدی بیان کرد، زمانی که به مقایسه دو رنگ می پردازیم، اما می توانیم آنها را در نمودارهای مسطح از طریق جدا کردن مقیاس ( $M^*$ ) از مقیاس ( $C^*b^*$ ) را مطابق نمودارهای زیر نشان داد. این تکنیک می تواند موجب اختلافاتی در نحوه عرضه بیشتر ویژگی های سایه، پیرنگی و خلوص میشود در این صورت اگر (B) بیانگر رنگ وسیله نقلیه و (C) رنگ ترکیبی (ادغام شده) باشد، پس (C) دارای رنگ سرخ کم رنگ تر (سبز تیره تر) و یک رنگ زرد تیره تری (و آبی کم رنگ تر) نسبت به (B) می باشد و در نتیجه (C) از (A) تیره تر است.



## حس بینایی

پرتوی که از یک منبع نور (آفتاب لامپ مهتابی و غیره) به یک جسم (یک سیب، لیمو و غیره) برخورد می کند جذب یا بازتاب می شود وارد چشم های (کره چشم) مشخص می شود که به جسم نگاه می کند. این پرتو به پرده شبکیه که در بخش انتهایی پشت کره چشم قرار گرفته رسیده و تصویر ایجاد می شود.

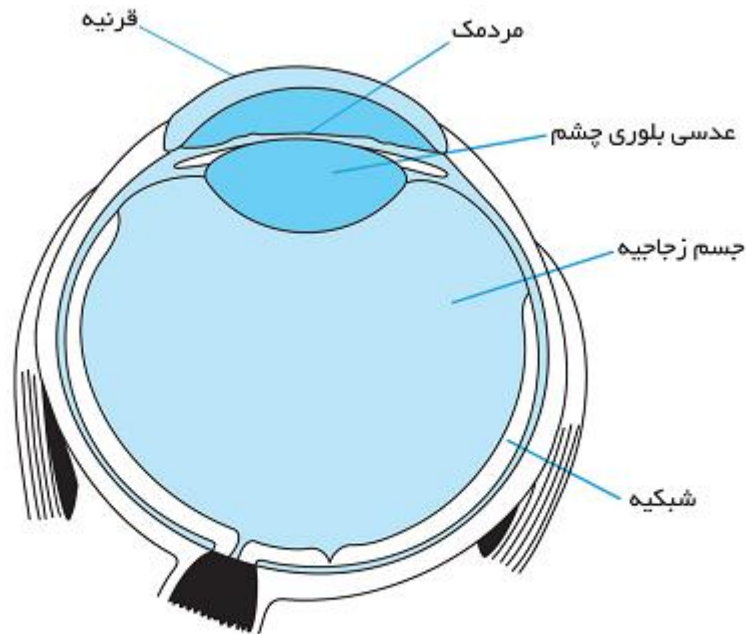
این تصویر بر روی شبکیه فرمی واروه دارد و شبکیه را تحریک می کند و هدفش ایجاد سیگنال های (بینایی) است. این سیگنال های از طریق عصب بینایی به مغز منتقل می شود جایی کخ جسم از طریق درک جهت صحیح احساس می شود.



### ساختمان چشم

چشم ( کره چشم) یک جسم گوی مانند است که از غشاهایی پوشیده شده و شامل یک ماده ژله مانند بوده که بخش زجاجیه نامیده می شود. نور به هنگام ورود به چشم از قرنیه مردمک عدسی های بلوری و جسم زجاجیه و نهایتاً از شبکیه می گذرد. قرنیه عدسی های بلوری و جسم زجاجیه، هیچ تغییری بر روی پرتوهای نوری که از میان آنها عبور می کنند ندارند، چرا که اصولاً تمام این بخش های از مواد شفاف تشکیل شده اند. اجزای رنگی با کلیه طول موج ها به شبکیه می رسند و در نتیجه بشر تمام رنگ ها را می تواند ببیند.

در بعضی از اشخاص قرنیه ممکن است به رنگ زرد تغییر کرده و عدسی های بلوری (شفاف) ممکن است سفید و کدر (مات) شوند. ( که موجب آب مروارید می شود) این اختلالات می تواند به توانایی شخص به دیدن رنگ ها آسیب وارد سازد.



مقطع عرضی کره چشم

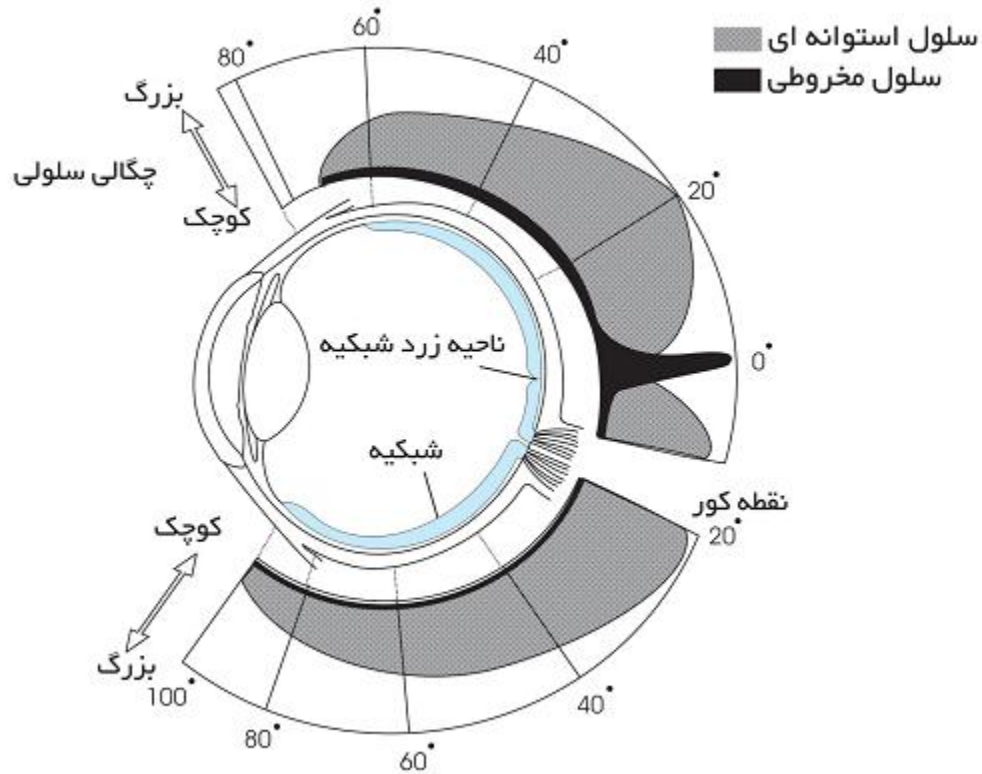
## مقطع عرضی کره چشم

### ساختمان شبکیه

شبکیه ناحیه وسیعی از داخل کره چشم را می پوشاند و می تواند پرتوهای نوری را که زوایای مختلف وارد می شود احساس کند. شبکیه شامل سلول های نوری می باشد که پرتوهای نور وارد شده به کره چشم را به سیگنال تبدیل می کند. این سیگنال ها از طریق اعصاب بینایی به مغز مخابره می شوند.

سلول های بینایی شامل دو دسته می باشند: سلول های مخروطی و سلول های استوانه ای ( میله ای). یک دسته تقریباً نامتناهی از این سلول ها به شکل بسته ای به یکدیگر محکم شده اند که سلول های بینایی را پر می کنند. فقط یک چشم انسان دارای ۷ میلیون سلول مخروطی است که در ندیکی وسط شبکیه تجمع یافته اند (جاییکه نقاط زرد اطراف آنها را احاطه نموده است). در

چشم های انسان تعداد سلول های استوانه ای ۱۸ برابر سلول های مخروطی بوده و این سلول ها نیز در میان شبکیه قرار گرفته اند.

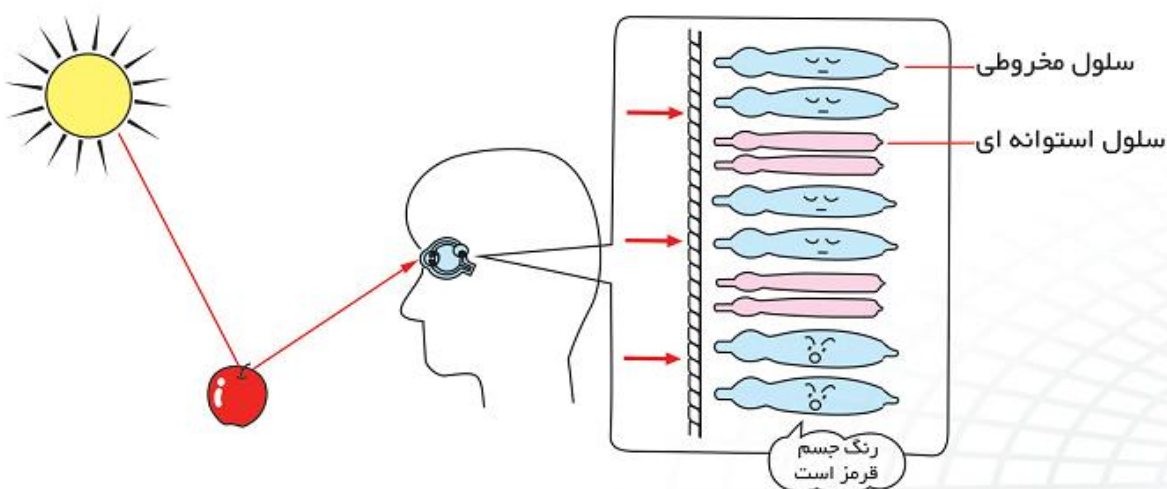


### سلول مخروطی رنگ

مخروطی ها سلول های بینایی هستند که قادر به احساس رنگ ها می باشند. چشم بشر شامل سه نوع مخروطی می باشد که به اجزای نوری موج کوتاه ( آبی - بنفش ) موج متوسط (سبز) و موج بلند (سرخ) پاسخ می دهند. سلول های مخروطی با روش های ویژه طول موج های وارد شده به شبکیه را ردیابی می کنند آنها نتایج این ردیابی را به سیگنال هایی تبدیل کرده و از طریق اعصاب بینایی اطلاعات مربوط به رنگ ها را به مغز منتقل می کنند.



سلول های مخروطی در تاریکی حساسیت کمتری از خود نشان می دهند. این ویژگی و نیز این حقیقت که میزان تمرکز بالای این سلول ها در نزدیکی مرکز شبکیه رخ می دهد حاکی از آن است که برای دیدن رنگ صحیح یک جسم فرد باید جسم را در یک مکان روشن رویت کند و نیز دقیقا رو در روی آن جسم قرار گیرد.



### سلول استوانه ای رنگ

استوانه ای ها سلول های بینایی هستند که تاریکی و روشنایی را احساس می کنند این سلول ها به رنگ ها حساس نمی باشند. زمانیکه ناگهان از یک محیط روشن به یک مکان تاریک وارد می شویم. برای مدت زمانی هیچ چیز را نمی بینیم و به تدریج توانایی خود را برای دیدن باز می بینیم. این به خاطر آن است که در مکان روشن سلول های مخروطی رنگ ها را تشخیص می دهند و به افراد توانایی دیدن اجسام را می دهند. اما در صورتی که فرد ناگهان وارد یک مکان تاریک شود، این سلول ها عمل ادراک رنگ ها را متوقف ساخته و در نتیجه شخص قادر نیست چیزی را ببیند. وقتی محیط تاریک است سلول های استوانه ای شروع به تولید یک رنگدانه حساس به نور به نام (رودوسپین) می نماید و این به بازیابی تدریجی توانایی بینایی به فرد می انجامد.





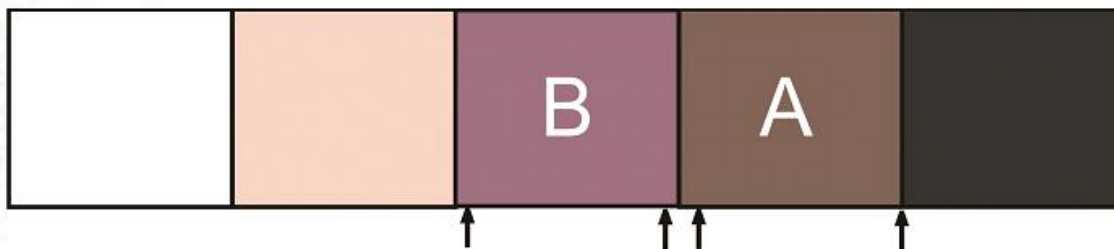
از این رو شبکه شامل دو نوع سلول بینایی است که اعمال متفاوتی انجام می دهند و در آن سلول های مخروطی مسئله تشخیص رنگ ها بوده و سلول های استوانه ای نسبت به روشنایی واکنش نشان می دهد.

تصویر زیر نشان دهنده توزیع سلول های مخروطی و استوانه ای در بشر و پرندهگان اهلی است.

سلول های نوری شبکیه چشم جغد	سلول های نوری شبکیه چشم مرغ	سلول های نوری شبکیه چشم انسان
<p>در اینجا تعداد سلول های استوانه ای کمتر از مخروطی ها است. این توزیع سلولی در بسیاری حیوانات مثل جغد وجود دارد. بنا بر این این حیوانات نمی توانند رنگها را خوب تشخیص دهند.</p>	<p>اینجا تعداد سلول های مخروطی خیلی زیاده از استوانه ای هاست. بنا بر این مرغ ها در تاریکی خوب نمی بیند.</p>	<p>عموما سلولهای استوانه ای تعداد بالاتری از مخروطی ها دارند و نیز تراکم زیادی از مخروطی ها نزدیک مرکز شبکیه چشم انسان است.</p>

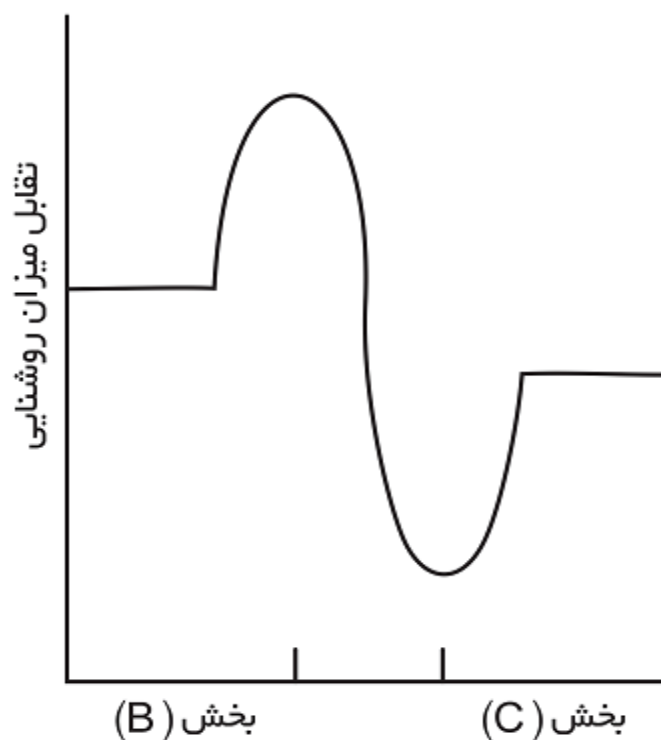
### تقابل میزان روشنایی

همانطور که در تصویر زیر نشان داده شده است. اگر ما صفحات رنگی را از سفید به سیاه بر اساس ترتیب تدریجی افزایش تیرگی آن در کنار هم قرار دهیم نمونه مزبور با صفحه رنگی یکدست از صفحه روشن تر در سمت چپ صفحه تیره قرار می گیرد و صفحه تیره در بخش سمت راست صفحه روشن تر واقع می شود از این پدیده به تقابل میزان روشنایی یاد می شود. (در مقایسه (B) و (C) بخش (B) از (C) تیره تر است.)



سلول های بینایی دارای این خصوصیت هستند که زمانی که یک سلول نور دریافت می کند مانع می شود سلول های مجاور آن از خود واکنشی در برابر نور نشان دهند. هر چه میزان نور بیشتر (درخشنده تر) باشد میزان تمایل به بازدارندگی بیشتر است.

بنابراین بازدارندگی از توانایی بخش سلول های D به واکنش نسبت به حضور نور بخش (D) به بخش (E) تاریکتر می سازد قرار گرفتن بخش (D) در معرض نور کمتر (تاریکتر) نسبت به بخش (C) موجب واکنش به بازدارندگی در توانایی سلول های مسئول ردیابی حضور نور در بخش (C) می گردد. از سوی دیگر بخش © در معرض مقدار بیشتری از نور (درخشنده تر) نسبت به بخش (D) قرار می گیرد. بنابراین سلول های مسئول ردیابی حضور نور در بخش (C) به ندرت تحت تاثیر روند بازدارندگی واکنشی از بخش (D) واقع می شوند. از این رو توانایی سلول های بخش (C) (از حد معمول واکنش قویتری نسبت به حضور نور از خود نشان داده و در این صورت بخش C) (از بخش B) روشنتر به نظر می آید.



این خصوصیت به توانایی چشم بریا واضح دیدن نماهای بیرونی اجسام می کند.

پدیده تقابل کیزان روشنایی این واقعیت را شرح می دهد که در مقایسه رنگ ها تفاوت های میان این رنگ ها زمانی بیشتر مشهود می گردد که قطعات آزمایش شده در مقابل یکدیگر قرار داده شوند و زمانی کمتر به نظر می رسد که جدا از یکدیگر قرار گیرند.

## رنگ های متالیک

در این راهنما، رنگ های دو پوششی همچون، رنگ متالیک، رنگ میکا، رنگ گرافیتی به دلیل شباهت در ترکیب لایه رنگی شان ، به عنوان رنگ متالیک بیان می شوند.

### طرح کلی رنگ متالیک

رنگ متالیک ویژگی های زیر را ارائه می نماید :

۱- تحت نور آفتاب درخشش منحصر به فردی ایجاد می نماید.

۲- تنوع گسترده ای در جلوه رنگ ایجاد می نماید که بستگی به این دارد که سطح رنگ شده بطور مستقیم مشاهده شود و یا به طور غیر مستقیم .

در خاصیت مات بودن و نشان دادن عمق بر دیگر رنگ ها برتری دارد.

می توان گفت رنگ متالیک پدید آمده تا این جلوه های طراحی را تولید کند که با این خصوصیت در رنگ سالیید تفاوت داشته باشد.

رنگ های متالیک و سالیید که به طور عمده با یکدیگر تفاوت دارند در سه حوزه زیر می باشد .

رنگ سالیید	رنگ متالیک	
سه لایه، سه بار پخته شده	چهار لایه، سه بار پخته شده	ترکیب لایه اولیه
فقط پیگمنت های رنگی بکار رفته	پیگمنت های (رنگی + درخشان)	پیگمنت های بکار رفته
لایه شفاف در آن بکار نمی رود.	لایه شفاف در آن بکار می رود	روش کاربرد

عبارت ۴- لایه، ۳- مرحله پختن، یعنی در فرآیند ایجاد لایه های مختلف ، رنگ چهار با لعاب داده شده و سه بار پخته می شود.



بدوی ترین ترکیب در رنگ متالیک در زیر تشریح شده است.

	رنگ متالیک	رنگ سالیید
ترکیب لایه	لایه شفاف پایه لعابی لایه سطح اولیه (آستر زیر رنگ) آستری (F/E) صفحه فلز	لایه بالایی ! لایه سطح اولیه (آستر زیر رنگ) آستری (F/E) صفحه فلز

### پختن (به روش خشک)

در مقایسه با روش ۳ لایه ای - ۳ بار پختن رنگ، که برای کاربرد در رنگ سالیید استفاده می شود. روش ۴ لایه ای - ۳ بار پختن برای رنگ متالیک بکار می رود. ترکیب رنگ از آستری تا خشک کردن لایه سطح اولیه برای هر دو نوع رنگ یکسان می باشد. اما در حالیکه رنگ سالیید نیاز به یک لایه بر روی پوشش رنگ رویه دارد، رنگ متالیک نیازمند دو لایه است. (پایه لعاب رنگ، لایه شفاف کیلر)

این لایه پوششی شفاف است که بر روی پایه لعاب بکار می رود و به رنگ متالیک، جلوه های ماتمی و عمقی می دهد.

### اجزای رنگ

همانطور که در مرحله اول نیز بیان شد، رنگ یک سیال بسیار لزج می باشد که در آن اجزای زیر با یکدیگر در هم آمیخته می شوند:

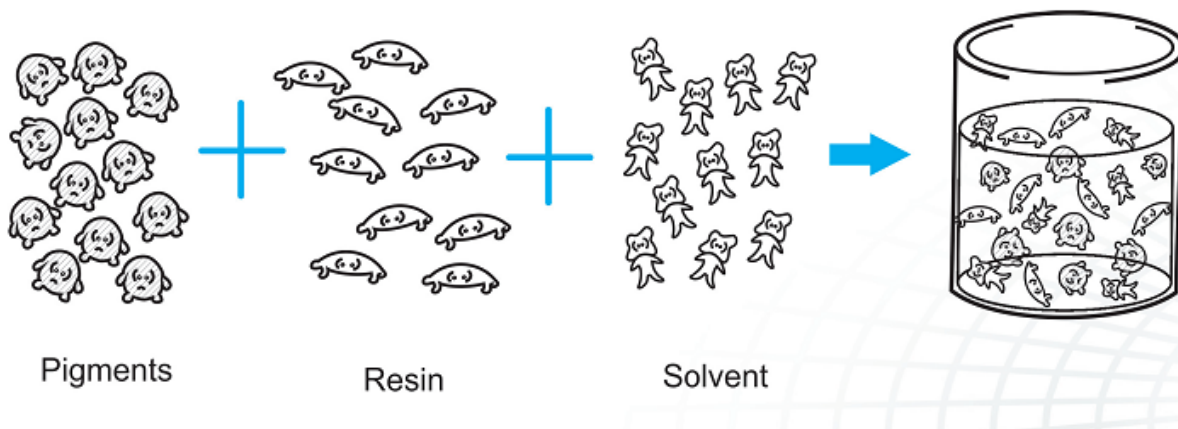
- **رزین (صمغ):** مایع لزج و شفافی است که لایه نازکی ایجاد می کند. رزین شفافیت، استحکام و چسبندگی را به رنگ می بخشد.

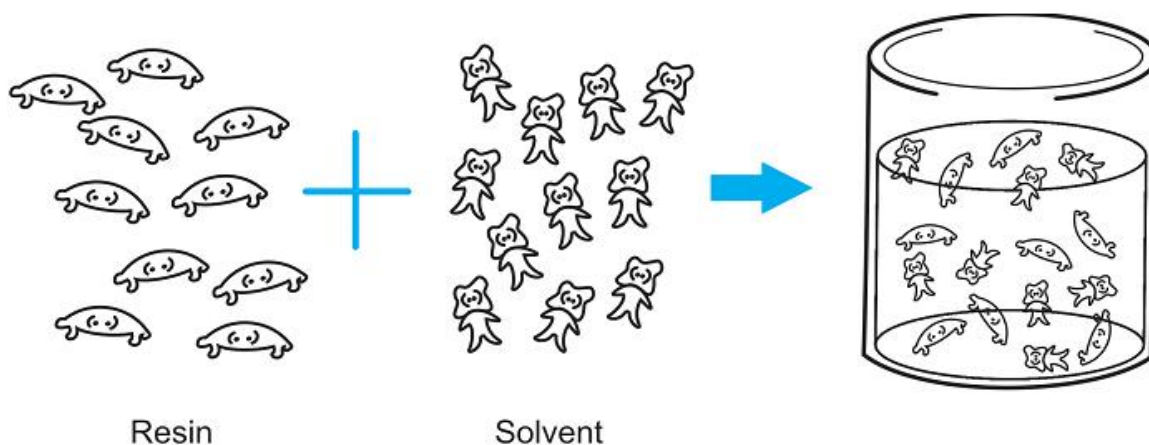


- **پیگمنت**: پودری است که به رنگ، جلای رنگی و استحکام می دهد. این ماده در آب و یا سایر حلالها حل نمی شود.
- **رنگ حلال**: مایعی که رزین را در خود حل کرده و می گذارد پیگمنت و رزین بهتر با هم ترکیب شوند، به سرعت در هنگام کاربرد تبخیر می شود.
- **مواد افزودنی**: انواع مختلف مواد که در اندازه های کم به مواد افزوده می شود تا عملکرد رنگ را ارتقا بخشد، بر اساس هدف یا کاربرد رنگ .

### پیگمنت ها + رزین + حلال

رنگ رویه شفاف کیلر، فقط شامل رزین و حلال می باشد و پیگمنت ندارد.





### پیگمنت های بکار رفته در رنگ های متالیک

با توجه به اجزای موجود در رنگ، هر دو نوع رنگ سالیید و متالیک تقریباً از یک نوع رزین و حلال تشکیل می شوند، اگر چه پیگمنت هایشان بسیار با هم تفاوت دارد. اجزای اولیه در رنگ سالیید شامل پیگمنت های رنگی بوده که در رنگ متالیک نیز یافت می شود. علاوه بر این، رنگ متالیک دارای پیگمنت های شفاف نیز هست. (همچون پیگمنت های آلومینیوم و میکا)

### پیگمنت های رنگی

پیگمنت های رنگی اجزای ریزی هستند که با آب، نفت، یا دیگر حلال ها ترکیب نمی شوند، به تنهایی نمی توانند به اجسام دیگر بچسبند. اما وقتی با رزین، یا اجزایی که از یک جسم پراکنده شده ترکیب شوند، می توانند به اجساک دیگر نیز بچسبند.

وزن مخصوص	اثر استتار	مقاومت حلالی	مقاومت گرمایی	مقاومت در برابر دما	جلوه رنگ	طبقه بندی پیگمنت ها
بالا	بالا	بالا	بالا	بالا	کم فاقد درخشندگی	پیگمنت غیر آلی
پایین	پایین	پایین	پایین	پایین	درخشان	پیگمنت آلی

مواد ایجاد کننده این پیگمنت ها بطور عمده به دو دسته تقسیم می شوند. برخی از پیگمنت هایی که از طریق فرآوری مواد طبیعی همچون سنگ های معدنی یا فلزات بدست آمده اند، پیگمنت های غیر آلی نامیده می شوند. دیگر پیگمنت هایی که از سنتز نفت خام ساخته شده اند، پیگمنت های آلی گفته می شوند.

### پیگمنت های غیر آلی

ترکیبات فلزی که از روی ، تیتانیوم، سرب، آهن یا مس ساخته شده اند، تشکیل دهنده انواع پیگمن های غیر آلی هستند. در حالیکه این نوع پیگمنت ها به دلیل مقاومت بالا در برابر هوا، دما و اثر استتار نسبت به پیگمنت های آلی برتری دارند، این در حالی است که در قبال درخشندگی رنگ نسبت به انواع پیگمان های آلی در سطح پایین تری قرار دارند.

### پیگمنت های آلی

پیگمنت هایی هستند که کلا به عنوان عناصر رنگریزی شناخته شده و موادی رنگین هستند که در آب، نفت، یا حلال های دیگر حل می شوند. در حالت مایع به درون جسم نفوذ می کنند تا به آن رنگ بخشند. انواع اولیه پیگمنت های آلی مواد رنگریزی هستند که به درون ترکیبات فلزی نفوذ می کنند که در آب حل نمی شوند و یا خود این مواد در آب حل ناشدنی می باشند. این مواد نسبت به پیگمنت های غیر آلی در قبال اثر استتار در سطح پایین تری قرار دارند چرا که پیگمنت های آلی کلا شامل ذرات ریزی هستند. اما از آنها در رنگ های متالیک و رنگ های سالیید و درخشان استفاده می شود زیرا کاربرد آنها در خورو، می توانند رنگ های جذاب و درخشانی پدید آورند.



پیگمنت های غیر آلی و آلی در زیر مقایسه می شوند :

فهرست زیر شامل پیگمنت هایی هستند که در نگ بکار می روند :

نوع رنگ	نام پیگمنت
سفید	تیتانیوم سفید، فلز روی سرخ، سرب سفید
سرخ	آهن سرخ (اکسید آهن) ، کوئیناکریدون سرخ، سینکو آشیای سرخ
زرد	اوکره، کروم زرد، آنترا کوانون زرد
سبز	فتالوسیانین سبز، اکسید کروم
آبی	فتالوسیانین آبی، اولتراماراین ، پروسین آبی
سیاه	کربن سیاه، سرب سیاه

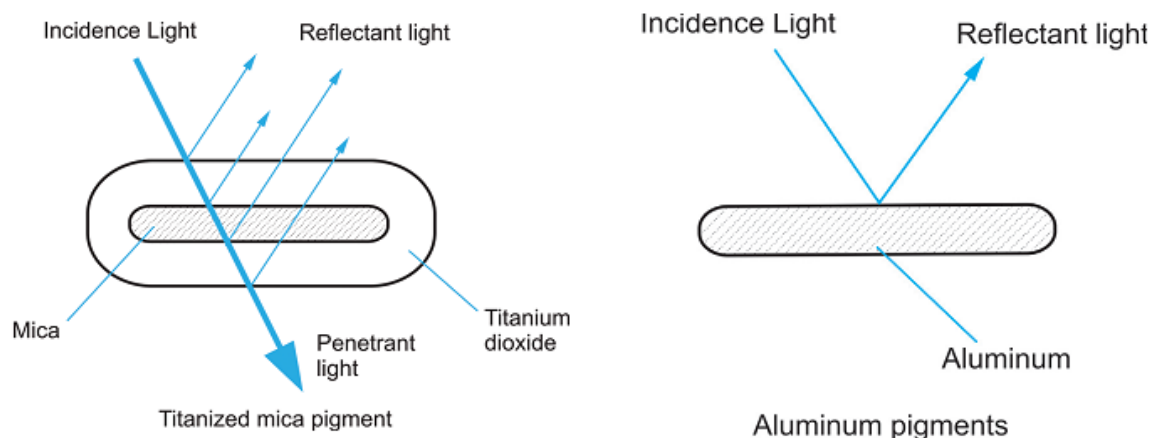
### پیگمنت های آلومینیومی

به آلومینیومی اطلاق می شود که به تراشه های کوچک تبدیل می شود، و نیز پیگمنت های آلومینیومی در مجاورت نور آفتاب ، درخشندگی خاصی نسبت به فلز از خود نشان می دهند، بر اساس پیکر بندی سطح آنها، پیگمنت های آلومینیومی عمدتاً به سه دسته تقسیم می شوند. هر قسمت نیز متناسب با اندازه دانه هایش به بخش های کوچکتر دسته بندی می شود. اگر چه تعداد کلی آنها بر اساس تنوع سازندگان رنگ در حال تغییر است، تقریباً به ۲۰ تا ۳۰ نوع رنگ اولیه تقسیم می شوند.

### پیگمنت های تیتانیومی میکا

این پیگمنت ها با پوشش سطح خارجی و شفاف میکا با دی اکسید تیتانیوم بوجود می آید. بر خلاف پیگمنت های آلومینیومی ، پیگمنت های تیتانیومی میکا، واجد ویژگی های نوری هستند که سبب می شود آنها بخشی از نور را از سطح خود بازتابند و باقی نور در آنها نفوذ می کند.





بر اساس روش پوشش بندی آنها، پیگمنت های تیتانیومی میکا، به چهار نوع تقسیم می گردد که رنگ های متفاوتی تولید می کنند : میکای سفید ، میکای تداخلی (رگه رگه)، میکای رنگی و میکای نقره ای .

### میکای سفید

میکای سفید در اثر پوشیده شدن بخش جانبی میکای شفاف با دی اکسید تیتانیوم (به ضخامت  $0.10$  تا  $0.15 \mu\text{m}$ ) پدید می آید. نور بازتابیده به صورت رنگ نقره ای مایل به رنگ مروارید ، باز می گردد، چرا که به طور جزئی تمام طول موج های نور بازتاب می گردند. نور نفوذ کرده هیچ رنگ خاصی ایجاد نمیکند. این پیگمندی است که در رنگ هایی همچون میکای بسیار سفید مرواریدی بکار می رود.

### میکای تداخلی یا رگه رگه

این نوع میکا با بکارگیری پوششی از دی اکسید تیتانیوم که از میکای سفید ضخیم تر است، پدید می آید. در این نوع میکا بر اساس ضخامت پوشش، میزان نور انعکاسی و نفوذ کرده در نوسان است. مثلا ، وقتی که ضخامت دی اکسید تیتانیوم پوششی حد  $(0/21 \mu\text{m})$  باشد، تنها طول موج های خاصی که در نور وجود دارد، بازتاب می کند و باقی آن اجازه نفوذ به سطح مزبور پیدا می کند. این موجب ایجاد نور انعکاسی زرد و نور نفوذ کرده آبی می شود. بر اساس زاویه دید دو



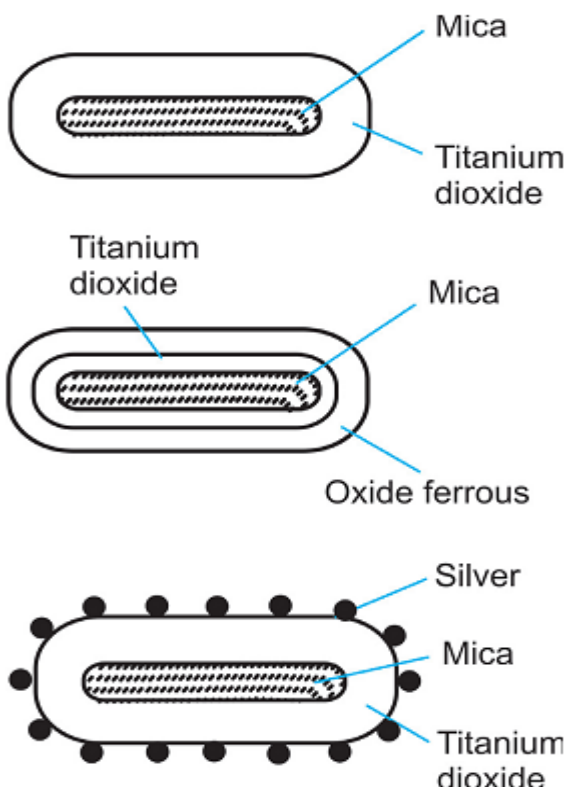
نوع رنگ مختلف نشان می دهد. این پیگمنتی است که در رنگ هایی نظیر میکای مرواریدی - بلوری بکار می رود.

## میکای رنگی

این نوع میکا در اثر پوشش بندی گوشه های میکای شفاف با دی اکسید تیتانیوم و اکسید آهن پدید می آید.

بنابراین نور بازتابی به رنگ سرخ است که رنگ اکسید آهن می باشد. در گذشته آن در رنگ متالیک سرخ استفاده می شد و رنگ سرخ پیگمنت عادی از طریق نور انعکاسی حاصل از پیگمنت آلومینیومی که سفید بود، از بین می رفت. بر خلاف پیگمنت آلومینیوم، پیگمنت رنگی میکا، به میزان درخشش سرخ پیگمنت می افزاید، که حاصل آن در رنگ متالیک سطح با عمق دهی و ماتی خاص همراه است. این پیگمنت در رنگ هایی چون میکای قرمز استفاده می گردد.

## میکای نقره ای



گوشه میکای شفاف با دی اکسید تیتانیوم پوشیده می شود و صفحه ای نقره ای رنگ برای آن نوع میکا پدید می آید. این لایه رنگی نقره ای ایجاد می کند که با میکای سفید تفاوت دارد، و از نظر درخشندگی فلزی و در نشان دادن ابعاد جسم، نسبت به آن برتری دارد.

از این پیگمنت در رنگ هایی همچون میکای نقره - آبی استفاده می شود.



## پیگمنت های گرافیتی

علاوه بر نمایش همان رنگ سیاهی که در پیگمنت هایی مشکی وجود دارد، پیگمنت های گرافیکی دارای ویژگی هایی هستند که در جدول زیر نشان داده شده است :

### • هر دو پیگمنت مات (کدر) هستند.

به هنگام مقایسه هر دو نمونه پیگمنت ها، کارایی پیگمنت های گرافیتی در استتار لایه ریزی به دلیل قطر زیاد دانه ها و شکاف گسترده میان پیگمنت ها کاهش یافته است . بنابراین ، زمانیکه پیگمنت های نوع گرافیتی با رنگی ترکیب می شوند که در آن پیگمنت های آلومینیومی یا تیتانیومی میکا استفاده شده، حاصل درخشندگی بیشتری نسبت به پیگمنت های مشکی عادی خواهد بود.

### پیگمنت های اوپال (پیگمنت های ذرات اکسید تیتانیوم)

بر اساس جدول زیر، پیگمنت های اوپال از نوع نیمه شفاف هستند که اندازه آنها حدود ۱/۱۰ میکرون اکسید تیتانیوم بوده که در رنگ سفید عادی بکار می رود. پیگمنت های اوپال، دو خصوصیت نوری رنگ را نشان می دهند. این پیگمنت ها همانند پیگمنت های تیتانیومی میکا، می باشند که وقتی به طور مستقیم به آنها نگاه شود رنگ زرد دارند و اگر بطور غیر مستقیم مشاهده شوند به رنگ آبی هستند.

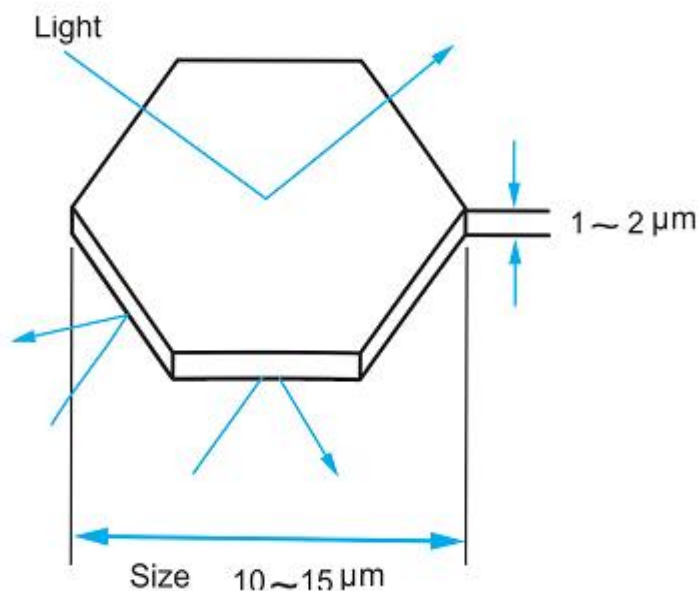
پیگمنت های سفید عادی	پیگمنت های اوپال	
دی اکسید تیتانیوم	ذرات اکسید تیتانیوم	ماده
مات و سفید	نیم شفاف/دید مستقیم: زرد، دید غیر مستقیم : آبی	جلوه رنگ
خوب	ضعیف	توان استتار



## پیگمنت های اکسید آهنی میکا (NJP)

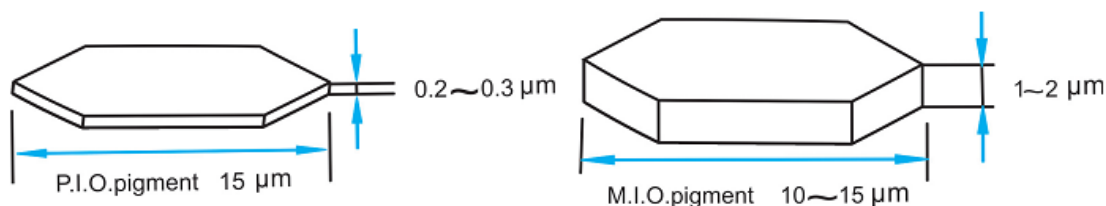
پیگمنت های (NJP) یا پیگمنت های اکسید آهن با ساختار بلور شش وجهی، ویژگی های زیر را ایجاد می کند که در پیگمنت های عادی وجود ندارد:

- دارای ضخامت قابل توجهی بوده (تقریباً ده برابر پیگمنت های آلومینیومی)، همچنین از جهت مختلف نور را بازتاب می کنند.
- سطح بسیار صافی داشته که عمل انعکاس قوی را فراهم می سازد.
- به هنگامی که در معرض نور قرار می گیرند، مانند الماس درخشش قوی و ابعادی را ایجاد می کنند.
- دارای وزن مخصوص بالایی هستند.



## ویژگی های پیگمنت های اکسید آهن تخت (QJP)

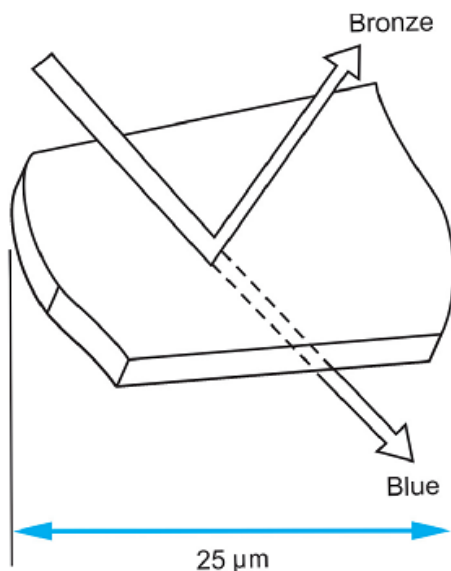
این پیگمنت ها از جنس اکسید آهن با ساختار بلور شش وجهی می باشند.



پیگمنت های (N P) به رنگ سیاه می باشند، زیرا که دارای ساختار ضخیم و تخت بلوری می باشند که نور زیادی از آنها نمی تواند عبور نماید. در قیاس با آنها، پیگمنت های نوع (QP) نازکتر بوده و نور می تواند از آنها بگذرد و ایجاد نوعی درخشش مات سرخ رنگ نماید. پیگمنت های نوع (QP) می توانند عمقی ایجاد کنند که در رنگ میکای مرواریدی، قابل دسترس نیست، چرا که ضخامت این نوع پیگمنت تقریباً سه برابر پیگمنت های معمولی میکا می باشد.

با داشتن ویژگی های درخشندگی گیرای مشابه (N P) و هم ماتی مشابه در میکا، پیگمنت های (QP) نوعی رنگ دارای عمق ایجاد می کنند.

## پیگمنت های تراشه ای فتالوسیانین



این پیگمنت ها در اثر بلوری شدن پیگمنت های آبی (پیگمنت های فتالوسیانین) ایجاد می شود که در پیگمنت های عادی رنگی به شکل تراشه (براده) بکار می رود. از جمله ویژگی این پیگمنت ها، نیمه شفاف بودن آنها است و نیز آن که نور بازتابیده شده از سطح آنها به رنگ برنز است (زرد مایل به سرخی با درخشش فلزی) در حالیکه نوری که از آنها عبور می نماید، به رنگ آبی است.



## پیگمنت های دی سولفیدی مولیبدن

این نوع پیگمنت با داشتن همان ساختار بلوری گرافیت (ساختار لایه ای بلور شش گوش)، این نوع پیگمنت ها دارای ویژگی های مشابه از لحاظ قطر دانه می باشند . خصوصیات اولیه آنها در مقایسه با موارد زیر بسیار مشابه پیگمنت های گرافیتی می باشد.

گرافیت	پیگمنت های دی سولفیدی مولیبدن	
کربن (D)	دی سولفید مولیبدن $NPT_3$	ماده
تراشه	تراشه	شکل
$4 - 5 \mu m$	$4 - 5 \mu m$	قطر دانه
<ul style="list-style-type: none"> <li>• درخشش ابریشمی به هنگام دید مستقیم</li> <li>• کاهش خلوص رنگ در دید غیرمستقیم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• درخشش ابریشم فام به هنگام دید مستقیم</li> <li>• خلوص پایین در دید غیرمستقیم</li> <li>• در مقایسه با گرافیت، آبی تر، روشنتر، درخشانتر</li> </ul>	خصوصیات

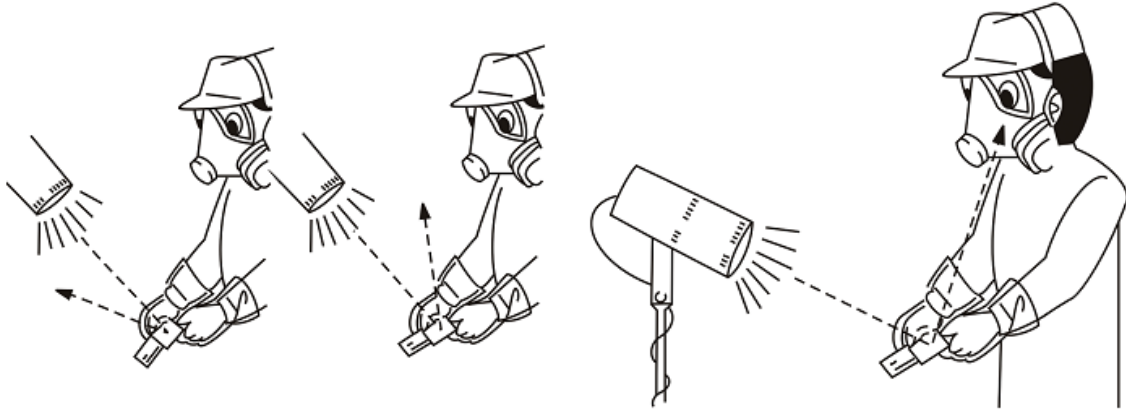
## همسازی رنگ برای رنگ متالیک

### رنگ متالیک در مقایسه رنگی

اولین کار در انجام مقایسه رنگی، مشاهده رنگ در نقطه ای است که دارای نور طبیعی و به دور از نور مستقیم آفتاب می باشد . اما عمل مقایسه رنگ باید در زیر نور آفتاب به صورت گیرد، زیرا که در رنگ متالیک از پیگمنت های درخشانی استفاده شده که زمانی که پوشش آن در برابر آفتاب قرار می گیرد ویژگی خاصی از خود بروز می دهد. اگر این مقایسه در نقطه ای سربسته انجام شود، ضروری خواهد شد که از لامپ های همسازی رنگ استفاده شود که در تشخیص کیفیت ماتی رنگ در عوض لامپ های مهتابی کمک می کند. عمل مقایسه رنگ متالیک را باید از هر زاویه



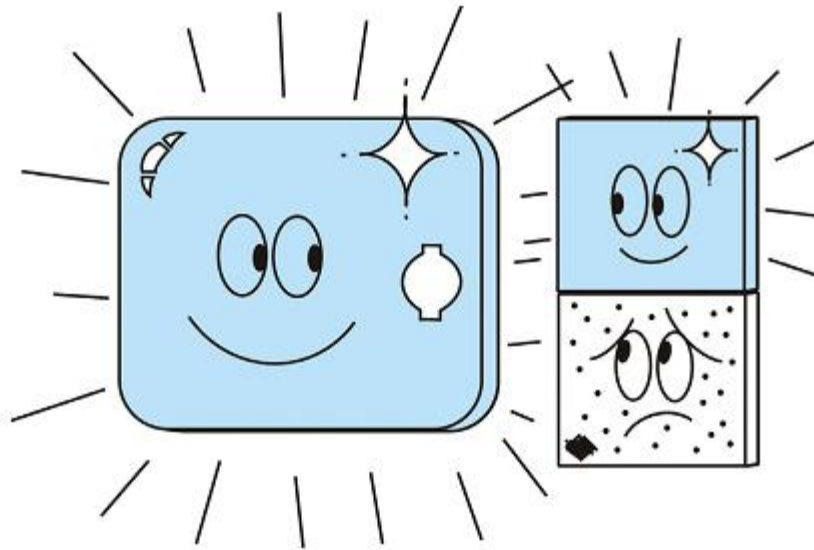
ممکن انجام داد ، چرا که بر اساس جهت منبع نور، مکان دید فرد و زاویه دید، رنگ مزبور، جلوه های رنگی متفاوتی از خود نشان می دهد.



در طی عمل قیاس نوری، نقاطی مشخص می شوند که جلوه رنگ در آنها یا خیلی پررنگ و یا خیلی کمرنگ، روشن یا تیره، یا پراکنده می باشند، ممکن است ، اندازه ذرات آلومینیوم در آنها یکسان بوده و یا تفاوت هایی در درخشش مروراید گون آنها وجود داشته باشد.

### توجه

رنگ در اثر پوشش شفاف (کیلر) تغییر می کند . کیلر که در رنگ های متالیک استفاده شده فام رنگ را نیز تغییر می دهد . رنگ های تیره تر نسبت به انواع روشن تر، تغییرات بیشتری را متحمل شده اند، زیرا رنگ تیره تر در اثر پوشش کیلر، درخشان تر می گردد. بنابراین عمل مقایسه رنگ متالیک ، باید پس از اعمال پوشش کیلر انجام گیرد.



### رنگ های دو دیدی (دارای دید دوگانه یا لغزان)

برخی از رنگ ها بر اساس زاویه یا جهت دیدشان متفاوت به نظر می رسند . این پدیده را دو دیدی گویند . رنگ ای متالیک درجات متغیری از خصوصیت دو دیدی را بر اساس پیگمنت های بکار رفته از خود بروز می دهند.

طی عمل همسازی رنگ، شرایط دو دیدی، در رنگ باید بر اساس سه روش تشریح شده زیر، تنظیم شود:

الف- تنظیم از طریق تغییر در شرایط پاشیدن (اسپری) رنگ

ب- تنظیم با بکارگیری افزودنی ها

ج- تنظیم به وسیله بکارگیری ویژگی های رنگ اولیه





## تنظیم از طریق تغییر در شرایط پاشیدن رنگ

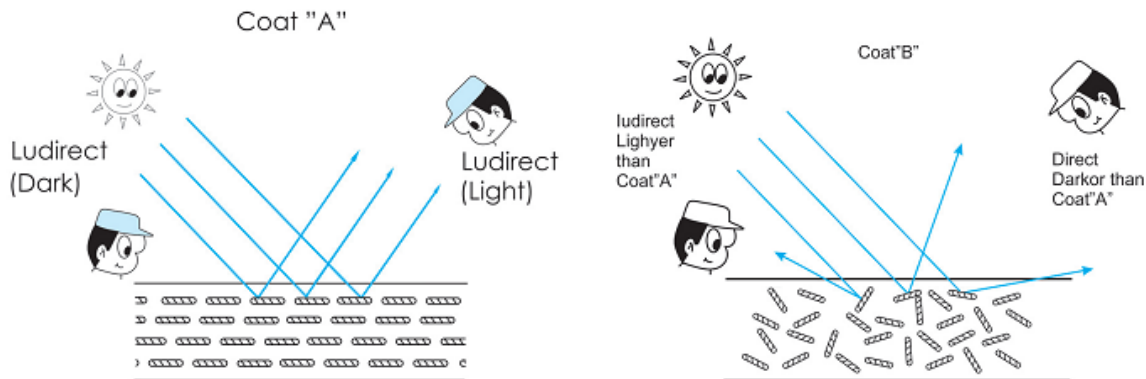
با تغییر این شرایط آرایش پیگمنت های درخشان (همچون تراشه های آلومینیومی) در رنگ متالیک تغییر کرده ، رنگ متفاوت به نظر می رسد.

به عنوان مثال در یک رنگ متالیک ، پیگمنت های بکار رفته در رنگ، از تراشه های آلومینیومی ساخته شده اند که به طور طبیعی شکل تخت دارند. بنابراین تراشه های آلومینیومی ، در رنگ همچون اینه عمل می کنند (یعنی نور را منعکس می نمایند) فرض می کنیم پوشش (B) با تراشه های مرتب شده آلومینیومی ، و پوشش (C) با تراشه های آلومینیومی نامنظم، بر اساس تصویر زیر وجود داشته باشند.

داشتن تراشه های کاملاً منظم در پوشش (B) به دلیل میزان بالای نور منعکس شده در نمای دید مستقیم، روشن به نظر می رسد این نما در دید غیر مستقیم تاریک به نظر می رسد چرا که عملاً هیچگونه بازتابی در آن جهت وجود ندارد.

با داشتن آرایش نامنظم و ناهموار در پوشش (C) این پوشش تاریک به نظر می رسد، زیرا مقدار کمتری از نور دید مستقیم نسبت به پوشش (B) منعکس شده است. به نظر می رسد که پوشش (C) نسبت به (B) در دید غیر مستقیم به دلیل وجود انعکاس ، روشن تر باشد.

به نظر می رسد در این حالت ، رنگ دو دیدی متالیک، تغییر جهت می دهد که ظاهراً بستگی به آرایش پیگمنت های درخشانی (همچون تراشه های آلومینیومی ) دارد که در پوشش رنگ وجود دارد ...



در حالات مربوط به شرایط واقعی پاشیدن رنگ پوشش خشک به نمونه پوشش (B) و پوشش (C) مرطوب تر به پوشش (C) نزدیکتر می باشد. تغییرات در رنگ از طریق شرایط پاشیدن آن در جدول زیر خلاصه می شود.

پوشش C (دید مستقیم تیره، دید غیر مستقیم: روشن)	پوشش B (دید مستقیم روشن، دید غیر مستقیم: تیره)	
کوچک	بزرگ	مقدار تینر
تینر رقیق	تینر قوی	انتخاب تینر
زیاد	کم	مقدار تخلیه
پایین	بالا	فشار هوا
نزدیک	دور	فاصله پیستوله رنگ (افشانه)
کند	تند	سرعت برخورد
متناوب	غیر متناوب	میزان همپوشانی ذرات نمونه
بزرگ	کوچک	اندازه شیر پیستوله
کوتاه	طولانی	زمان پاشیدن

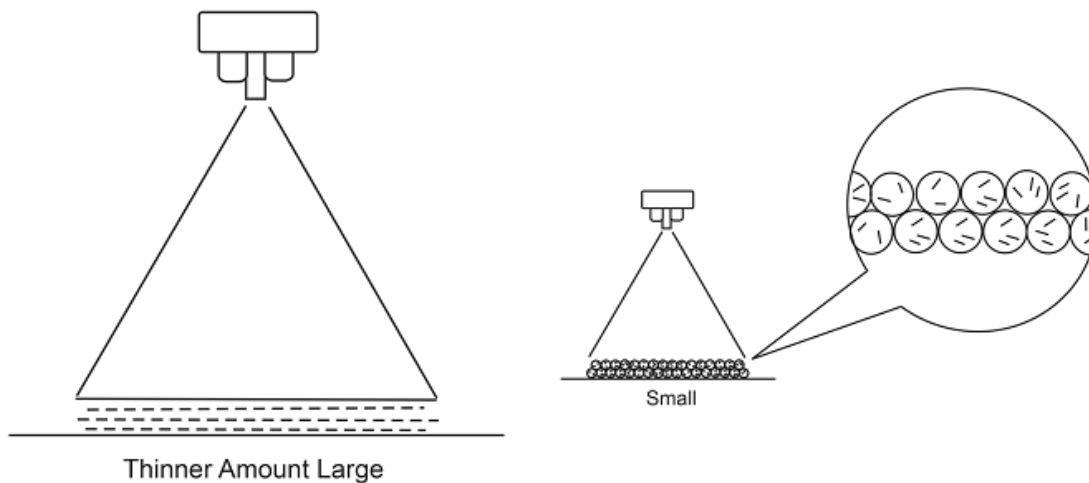


بدیهی است که جلوه های رنگ متالیک می تواند بر اسا وضعیت پیستوله رنگ تغییر کند. بنابراین باید در هنگام پاشیدن رنگ بر وسیله نقلیه وضعیت قرارگیری و زاویه پیستوله را به دقت در جهت مناسب قرار دهیم.

## پرسش و پاسخ

**پرسش:** چرا کاهش میزان تینر در نمونه پوشش مرطوب رنگ همان نتیجه پوشش نوع (C) را به دنبال داشت؟

**پاسخ:** اگر چه کاهش میزان تینر به ظاهر پایین آوردن غلظت تینر در رنگ را نشان داده و در نتیجه یک پوشش خشک تر همچون (B) را خواهیم داشت اما مقدار کمتر تینر واقعا موجب پخش (پراکندگی) ضعیف رنگ در آن نمونه شده است. بنابراین پوشش حاصل از یک نمونه خشک همچون پوشش (C) به ذرات آلومینیومی اجازه می دهد تا در داخل ترکیب رنگ پراکنده شوند.





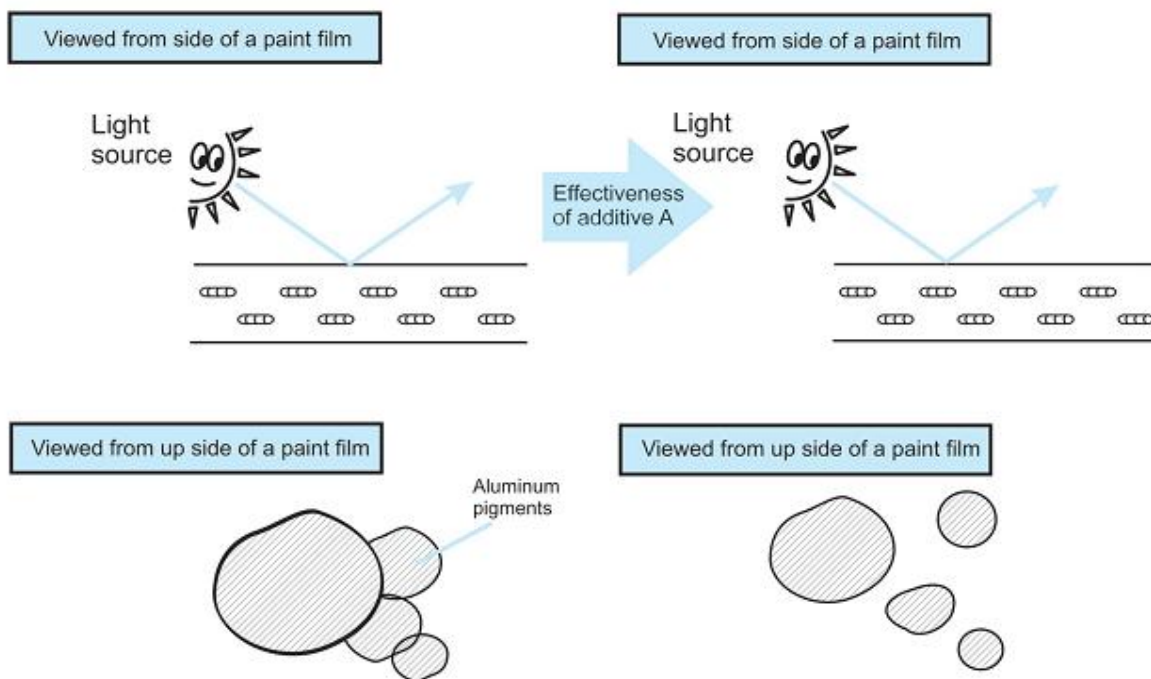
## تنظیم با استفاده از افزودنی ها

کلا دو نوع ماده افزودنی به شرح زیر وجود دارد:

افزودنی نوع اول : در نمای دید مستقیم بازتاب نور تراشه های آلومینیوم را به صورت بزرگ و سیاه نشان می دهد.

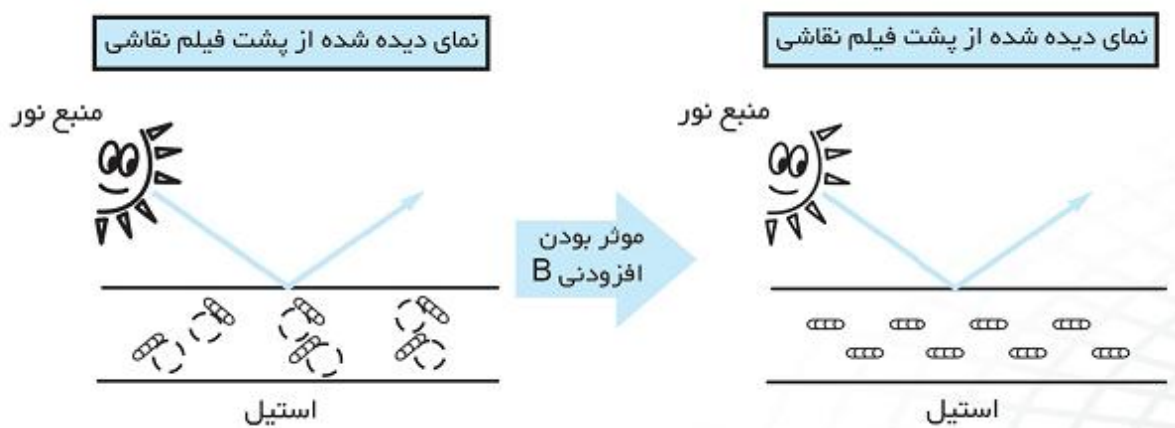
افزودنی نوع دوم : باعث انعکاس از تراشه های آلومینیوم به رنگ سفید در دید غیر مستقیم کی شود.

ماهیت افزودنی نوع اول به انصورت است که رنگ را با مقدار زیادی از ماده ای که به عنوان پوشش شفاهی به نظر می رسد ترکیب کند تا موجب پاکسازی در میان پگمنت های آلومینیومی شده و به این شکل شبکه تراشه های آلومینیومی بزرگتر به نظر بیاید. ( از طریق گسترش عملیات پاکسازی میزان نور بازتابیده کاهش یافته و در نتیجه رنگ سیاه به نظر می رسد.



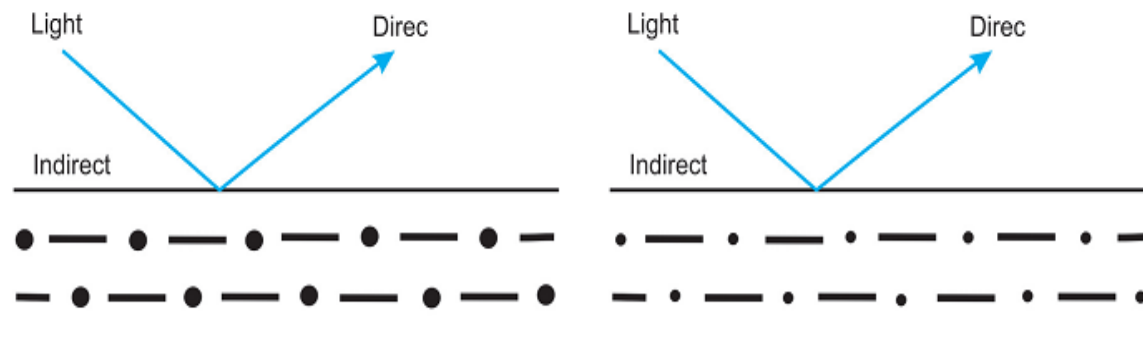
عمل پاکسازی (تخلیه) میان پیگمنت های آلومینیومی بدون این که اندازه آلومینیومی افزایش می یابد. زیرا ناحیه پوشش واقعی پیگمنت های آلومینیومی معلوم شود به این عملیات گسترش یافته و به پیگمنت های همدیگر فشرده می شوند. آلومینیومی اجازه می دهد در اندازه واقعی خود ظاهر شوند.

ماهیت افزودنی نوع دوم سبب جلوگیری از خوابیدن پیگمنت های آلومینیومی به صورت تخت در اثر عمل ترکیبی پیگمنت های پخش کننده که در داخل رنگ وجود دارند می شوند. از پیگمنت های پاک کننده در رنگ های غیر شفاف استفاده می شود و پس از آنکه در داخل رنگ ترکیب شدند پیگمنت های متن رنگ به شکل فرضی یک چتر باز در می آیند. اگر چه پیگمنت های آلومینیومی تمایل دارند در طی عملیات یکدست سازی به صورت تخت در آیند اما در اثر دخالت پیگمنت های رقیق کننده چنین نمی شوند. در نتیجه نور از نمای غیر مستقیم منعکس می شود که به سفید به نظر آمدن رنگ مورد نظر می انجامد.



تنظیم از طریق بکارگیری ویژگی های رنگ اولیه

در مقایسه با پیگمنت های آلی انواع غیر آلی رنگ های پایه متعددی را عرضه می کنند که کلا در بهبود وضعیت دید غیر مستقیم موثر می باشد. این رنگ های پایه را می توان جهت تنظیم رنگ های دو دیدی به آنها افزود



کلاً، پیگمنت های غیر آلی دارای ذرات بزرگی هستند که یک نوع اثر استتاری مناسب ارائه می نماید.

در مجموع، پیگمنت های آلی دارای ذرات ریزی بوده که شفافیت خوبی از خود نشان می دهد.

در نمای دید مستقیم هر دو نوع پیگمنت ها به دلیل برخورداری از درخشش فراوان پیگمنت های آلومینیومی براق به نظر می آیند اما در دید غری مستقیم چون پیگمنت های غیر آلی دارای اثر استثنای بهتری هستند درخشندگی این پیگمنت های آلومینیومی دیده نمی شود که سایه رنگ

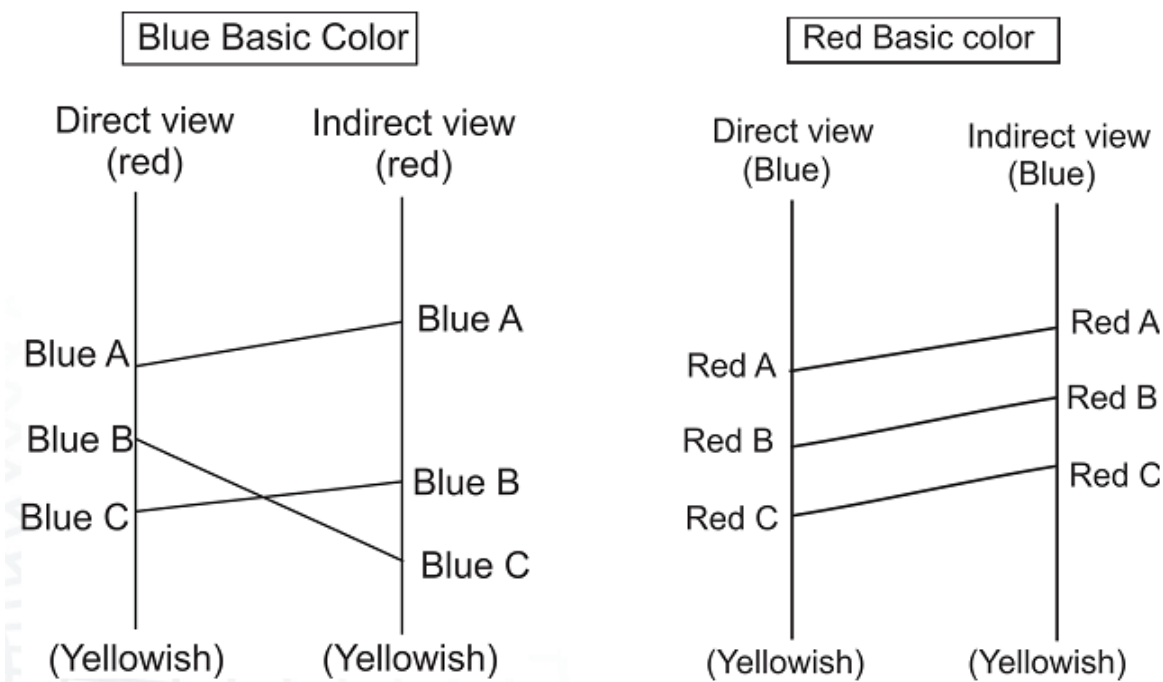


( ته رنگ ) را در پیگمنت های غیر آلی نشان می دهد. به همین دلیل زمانی که رنگ اصلی پایه رمگ سفید به نظر می رسد.

رنگ آبی به خصوص برای رنگ های دو دیدی مستعد و مناسب می باشد. این ویژگی رنگ های پایه آبی است.

رنگ های پایه آبی متعددی با سایه رنگ متفاوت در نمای دید غیر مستقیم وجود دارد حتی اگر سایه رنگ در دید مستقیم ثابت باشد عملاً هیچ نوع رنگ پایه سرخ یا سبزی با این ویژگی وجود ندارد.

رنگ های آبی به دلیل همین ویژگی برای استفاده در رنگ های دو دیدی ( دارای دید دو گانه مناسب می باشند.





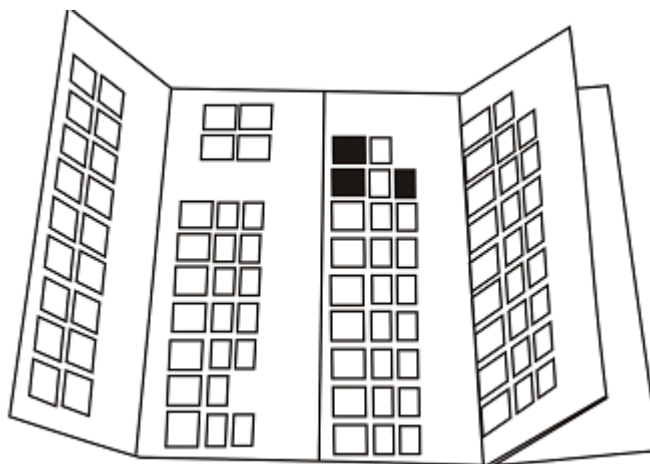
## یادآوری

## نمودار تراز رنگ

زمانیکه رنگ های پایه بطور عادی به نظر می رسد که دارای سایه رنگ مشخصی است که از طریق افزودن مقدار کافی از رنگ سفید پایه یا رنگ متالیک اولیه رقیق می شوند می توانیم پی ببریم که این رنگ ها واقعا دارای سایه رنگ متفاوتی هستند. این پدیده را تراز رنگ گویند.

کارخانه های سازنده رنگ نمودار تراز رنگی را ارائه می کنند که نشانگر نمونه هایی از رنگ های پایه در ترازهای مختلف می باشد. این نمودار در امر درک ویژگی های رنگ های پایه مفید است. ( همچون سایه رنگ یا درخشش در نمای دید غیر مستقیم) برای انجام موثر فرآیند همسازی رنگ درک خصوصیات رنگ های پایه از طریق کاربرد موادی همچون نمودار تراز رنگ بهدعنوان مرجع اهمیت دارد.

همچنین نقش های رنگ های پایه مندرج در نمودار فرمولی رنگ که از سوی کارخانه رنگ منتشر شده باید با در نظر گرفتن سه ویژگی رنگ ( سایه، پررنگی و خلوص رنگ) در جهات مربوط به دید مستقیم یا غیر مستقیم آنها بررسی شود.







## فصل ۳

تعمیر پلاستیک و روش های اعمال رنگ ویژه

## تعمیر پلاستیک

پلاستیک در بسیاری از قطعات گوناگون اتومبیل از بخش های داخلی و خارجی تا موتور و جعبه دنده و غیره بکار می رود. پلاستیک می تواند از رزین های طبیعی مثل رسوب یا تراوش گیاهان بدست آمده باشد یا اینکه از رزین های مصنوعی حاصل از نفت خام تشکیل شده باشد.

### طبقه بندی انواع پلاستیک

بر اساس ماهیت رزین، می توان پلاستیک را به دو دسته زیر تقسیم نمود :

رزین های نرم شونده در برابر حرارت (ترموپلاستیک) همچون رزین (BCD)، پلی پروپیلن (CQ) ، پلی اتیلن (QF)، پلی وینیل کلراید ( QWD ) و غیره

رزین های سخت شونده در برابر حرارت (ترموست) همچون یورتان (اتیل کربامات)، پلی استر غیر اشباعی، فتول ، رزین اپوکسی و غیره

### رزین ترموپلاستیک

بیشتر انواع رزین از این دسته می باشند . در اثر حرارت دهی این رزین، نرم شده و خاصیت انعطاف در برابر گرما در آن مشاهده می گردد و زمانی که سرد شود، سخت می شود. گرمادهی و سرمادهی مکرر رزین، ماهیت آن را تغییر نمی دهد، اما عملکرد آن تا حدودی کاهش می یابد . این رزین به همراه موم، ماهیتی نظیر شمع پیدامی نماید.

## رزین ترموست

در وسایل نقلیه از این رزین کمتر از رزین های نوع ترموپلاستیک استفاده می شود. این رزین ابتدا شکل مایع دارد اما زمانیکه حرارت داده شود، تحت تاثیر یک واکنش شیمیایی قرار گرفته و سخت می شود. این رزین ذوب یا حل نمی شود. چشمگیرترین خاصیت این گونه رزین ها، مقاومت گرمایی آنها است که حتی زمانیکه مجددا حرارت داده می شوند، نرم نمی گردند. از لحاظ ماهیت، این رزین شبیه به تخم مرغ آب پز می باشد، که با یکبار پختن، مجددا نمی تواند به حالت خام اول برگردد.

## خصوصیات مواد پلاستیکی

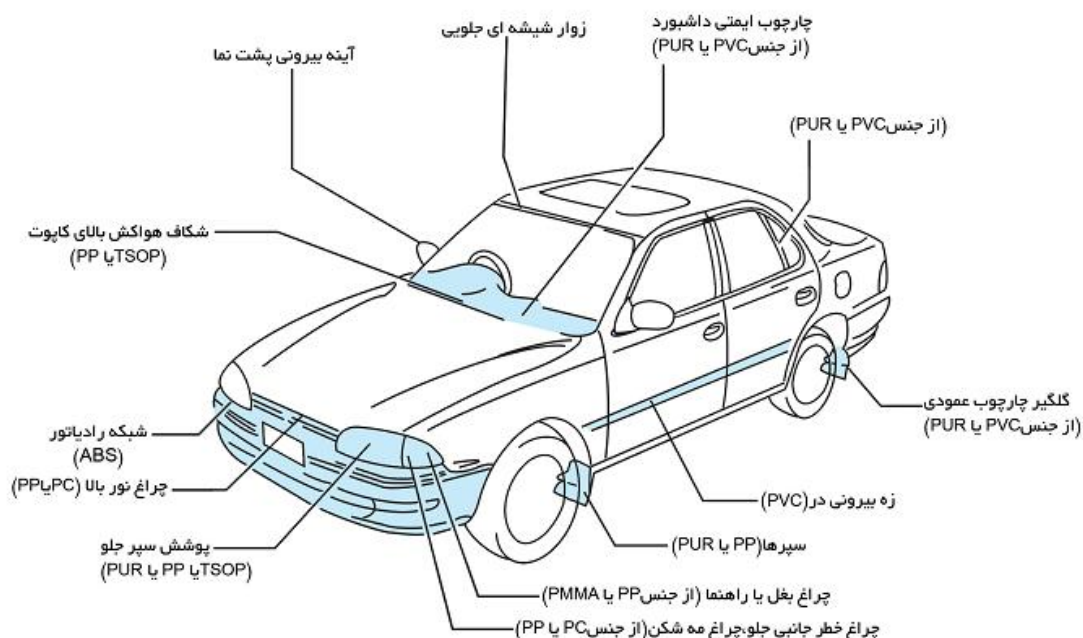
پلاستیک دارای ویژگی های زیر است:

- ۱- در قیاس با مواد دیگر دارای وزن سبک با وزن مخصوص بین ۱/۱ تا ۱/۳ می باشد. (۱/۸ برای برخی فلزات ۱/۲ برای آلومینیوم)
- ۲- رسانای خوبی برای الکتریسیته نیست.
- ۳- گرما در آن به سختی انتقال یافته یا تجمع می یابد. (نسبت گرمای انتقال یافته در مقایسه با فلز ۱ به ۲ تا ۱ به ۱۰ است)
- ۴- در اثر گرما و فشار به سادگی شکل می پذیرد.
- ۵- دارای خصوصیات ضد ارتعاشی و صوتی است.
- ۶- انواع شفاف و نیم شفاف آن را می توان با صرفا افزودن رنگ مطلوب رنگ آمیزی نمود.
- ۷- کلا پلاستیک تحت تاثیر دمای بین ۷۰-۵۰ درجه سانتی گراد قرار نمی گیرد اگر دما از دامنه بین ۷۰-۱۱۰ درجه تجاوز نماید بسیاری از پلاستیک ها دچار تغییر شکل گرمایی می شوند.
- ۸- خم پذیری آنها پایین است. (توان کششی آنها زیر ۱/۲ فلزات غیر آهنی است.)

- ۹- عمدتاً در اثر حرارت متسع می شوند. ( بین ۲ الی ۲۰ برابر فلزات)
- ۱۰- به هنگامی که توسط آب یا حلال جذب می شوند ویژگی ها و ابعاد آنها تغییر می کند. (به راحتی تحت تاثیر آب نفت اکسیژن و حلال قرار می گیرند).

### انواع پلاستیک و کاربرد آن در وسیله نقلیه

نمونه های از قطعات پلاستیکی که فعلاً در وسایل نقلیه استفاده می گردد در زیر به آن اشاره ده است.



کد	نام رزین	دمای مقاومت	ضد حلالی	نمونه کاربرد
BBT	اکریلونیتریل پلاستیک اکریلیک کوپلیمر استیرن	۸۰	Δ	آینه بغل
BCT	اکریلونیتریل بوتا دی ان کوپلیمر استیرن	۸۰	Δ	شبکه ادیاتور
BFT	اکریلونیتریل-اتیلن کوپلیمر استیرن	۸۰	Δ	قالب چکنده سقف- زوار انتهایی جانبی
CNT	ترکیب توده ای زوار	۱۵۰	©	بادگیر پشتی- ضربه گیر کاپوت
QD	پلی کرینات	۱۶۰	Δ	چراغ نور بالا
QF	پلی اتیلن	۸۰	©	آستر روی سپر

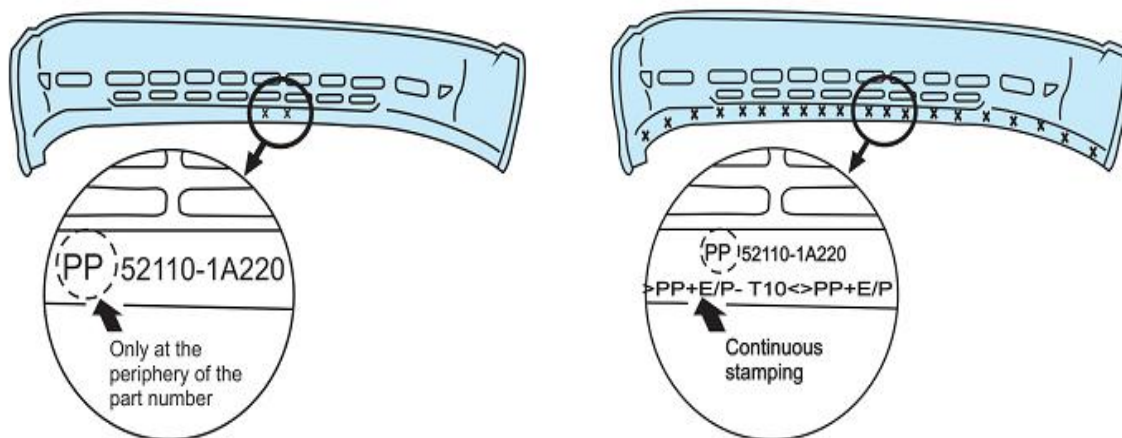
کد	نام رزین	دمای مقاومت	ضد حلالی	نمونه کاربرد
QNNB	پلی متال - متال اکریلات (اکریلیک)	۸۰	Δ	چراغ ترکیبی پشت
QQ	پلی پروپیلن	۸۰	ζ	سپر
QVS	رزین ترموست پلی یورتان	۸۰	Δ	سپر
QWD	کلرید پلی وینیل (پی وی سی)	۸۰	Δ	زوار محافظ کناری - صفحه محافظ
TND	ترکیب زوار صفحه	۱۸۰	ζ	گلگیر بغل
UTP Q, UQP	پلیمر سوپر اولفین	۸۰	Δ	سپر
UQV	رزین ترموپلاستیک پلی یورتان	۸۰	Δ	زوار بزرگ محافظ جانبی سپر جلو گلگیر

### تعیین مواد در سپر پلاستیکی

مواد بکار رفته برای تعمیر سپر های پلاستیکی و روش تعمیر آن بر اساس موادی که قطعات از آن ساخته می شود متفاوت می باشد. بنابراین اهمیت دارد که به طور صحیح پیش از اقدام به هر عملی مواد تعیین شوند. در بازیافت قطعات پلاستیکی طبقه بندی آنها بر این اساس که قطعات شامل رزین ترموست می باشند یا موپلاست و به دلیل بروز خصوصیات گوناگون در آنها ضروری است.



هم اکنون سه نوع ماده در سپرهای پلاستیکی بکار می رود که عبارتند از: پلی یورتان ترموست (qvs) پلی پروپیلین (QQ) و پلیمر سوپراولفین (UTP Q) علاوه بر این چند نوع دسته بندی دیگر که اشاره به مواد داخلی پلاستیکی دارد در ذیل آمده است:

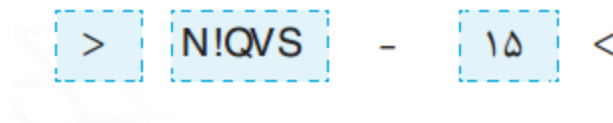


ماده	ویژگی رزین	برچسب روی کناره شماره قطعه	برچسب پیوسته
پلی پروپیلین	ترموپلاستیک	QQ	>PP+EIP-T10<
پلیمر سوپر اولفین تویوتا	ترموپلاستیک	!!UTPQ! یا UQP	>PP+EIP-T10<
پلی یورتان ترموست	ترموست	QVS	>PUR-M15<

کدهای بکار رفته در دسته بندی های مربوط به برچسب گذاری پیوسته به شرح زیر می باشد:

> PP + EIP - T10 <

کد ماده محصور در فلش ها نشان می دهد که پلاستیک مورد نظر 10 & تالک پلاستیک و مابقی از جنس پروپیلین است.

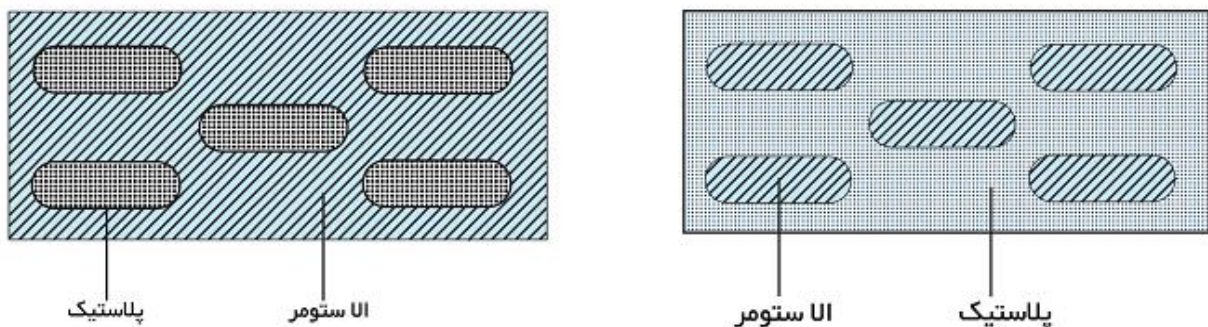


نشان می دهد که 15 و بتونه غیر آلی و مابقی از جنس پلی یورتان می باشد.

یادآوری

پلیمر اولفین سوپر Q UTP

سپر های ساخته شده از پلی یورتان بطور گسترده ای استفاده می گردند عمدتاً در وسایل نقلیه لوکس و این به دلیل ظاهر خوب و توانایی ویژه شان در شکل پذیری آسان می باشد. اما پلی یورتان با مشکل بازیافت نشدن مواجه می باشد زیرا نوعی رزین ترموست است. بنابراین ما پلیمر اولفین سوپر را به جای آن می توانیم جایگزین کنیم که قابل بازیافت نیز هست. اگر چه این پلیمر همچون پلی پروپیلین نوعی رزین ترموست می باشد اما ویژگی های دارد که نسبت به پلی پروپیلین می باشد.



ویژگی پلیمر اولفین سوپر Q UTP

ساختار تفاوت (UTPQ) با پلی پروپیلین عادی در ساختار جدید آن است که بطور عمده خواص ماده ای اصلاح شده را از طریق قرار گرفتن در طرح یک الاستومر ارائه می کند.





## الاستومر

موردی کلی که برای موادی بکار می رود که خاصیت کشسانی پلاستیک مانند در محیط با دمای بالا را از خود نشان می دهد. ضمن داشتن قابلیت انبساط طولی زیاد الاستومرها حتی فشار مکرر بارهخپای وارده سطح بالایی از دوام را از خود به نمایش می گذارند.

نمونه هایی از این الاستومرها عبارتند از : پلاستیک مصنوعی ، پلی ایزوبوتیلن و پلی اتیلن

خواص کیفیت سطح..... دارای همان صیقلی بودن سطح همچون فولاد می باشد.

سختی ..... نوعی مقاومت ضربه ای در دماهای پایین فراهم می سازد.

وزن ..... در اثر سطح بالای کشسانی و سیال بودن در شکل نوعی کاهش وزن را به میزان زیاد نشان می دهد.

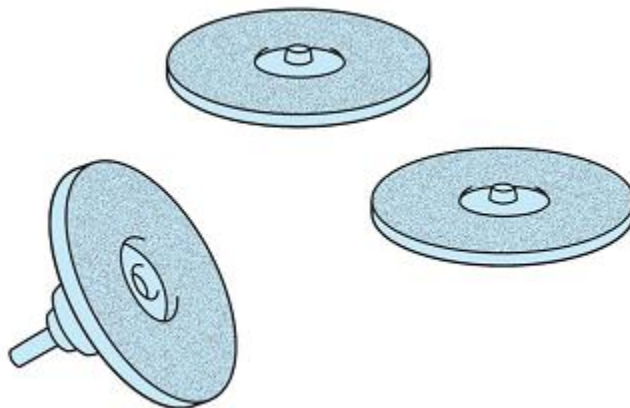
مقاومت در برابر خراشیدگی ..... استحکام زیادی نسبت به مقاومت در برابر خراشیدگی ها دارد.

## مراحل تعمیر سیر پلاستیکی

تعمیر سیر بر اساس نوع پلاستیک به کار رفته در آن فرغ می کند کلاً روش تعمیر سیر همانند روش تعمیر بخش پلاستیکی است. این نمونه ای از تعمیر سیر است:

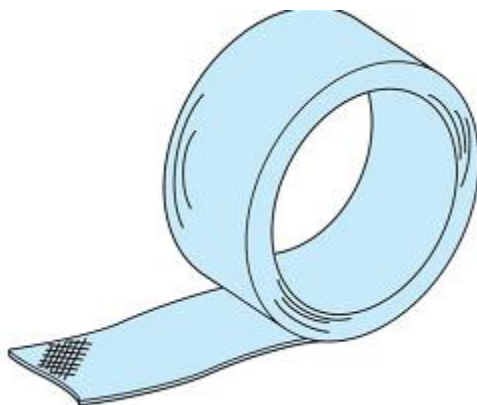
### ۱- دیسک سمباده زنی با کاغذ سمباده

این بخش به کی مته بادی متصل شده و برای پوست زدن ناحیه سمباده زنی و یا یک شکاف کوه شکل در قسمت فاق قطعه کار استفاده می گردد.



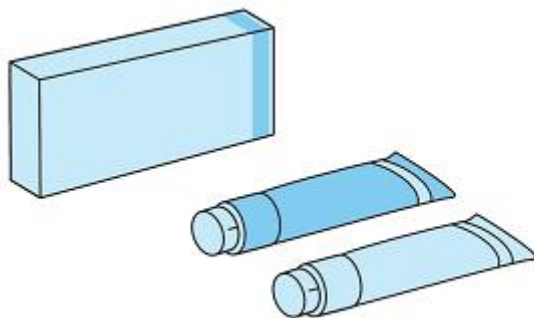
۲- نوار تقویت کننده (نوار فایبر گلاس یا پشم شیشه)

این نوار برای تقویت پشت ناحیه ای که مربوط به قسمت ترک خورده بوده بکار می رود.



۳- چسب

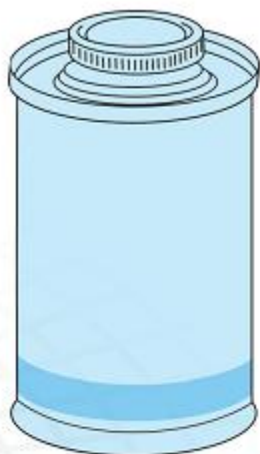
برابر پر کردن دندانهای کم عمق و تقویت ناحیه ترک خورده استفاده می شود.



چسب اپوکسی دو جزئی

#### ۴- آستر پلی پروپیلن (QQ)

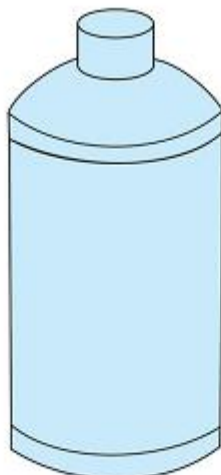
میزان چسبندگی سطحی میان پلی پروپیلن یا (UTP Q) با رنگ افزایش می دهد.



آستر رنگ برای قطعات پلی پروپیلن

۵- رقیق کننده یا نوعی نرم کننده که شامل مواد منسجم کننده بریا قطعات پلاستیکی است.

برای افزایش انعطاف پذیری لایه رنگ استفاده می شود.



رقيق کننده رنگ برای قطعات پلاستيکی

### مواد احتیاطی لازم سپر پلاستيکی

- ۱- اگر سطح تمیز سپر در معرض موادی چون QQ UTP Q ( قرار گرفته ، از کاربرد آستر (QQ) در آن اطمینان حاصل نمایید.
- ۲- به هنگام استفاده از آستر (QQ) اگر حلال پاک کننده بر روی سطح سپر باقی بماند کاربرد چسب مناسب نیست. برای استفاده از آستر (QQ) از زدودن همه حلال پاک کننده از طریق پمپ باد اطمینان حاصل کنید.
- ۳- همانطور که پس از خشک شدن سطح آستر (QQ) نسبت به ذوب شدن مقاومت نشان نمی دهد پس از کاربرد آن نباید از حلال پاک کننده استفاده شود. بنابراین ضروری است که پس از خشک کردن فرآیند بعدی به سرعت انجام شود.
- ۴- از آستر (QQ) بر روی سپر یورتان استفاده نکنید چرا که موجب چسبیدن ضعیف به آن می شود.

۵- اگر پوشش بسیار ضخیمی از آستر (QQ) یا زنگ سطحی اولیه استفاده شود می تواند موجب ایجاد حفره گردیده و یا باعث تاخیر در زمان خشک شدن و یا جذب رنگ رویه رنگ گردد.

۶- در اثر ماهیت انعطافی سپر های رزینی رنگ اولیه سطح را به دلیل احتمال ترک برداری سپر نمی توان بکار گرفت. بنابراین از ترکیب یک هامل نرم کننده یا یک نوع سخت کننده که بطور ویژه برای سپر های پلاستیکی در نظر گرفته شده اطمینان حاصل کنید.

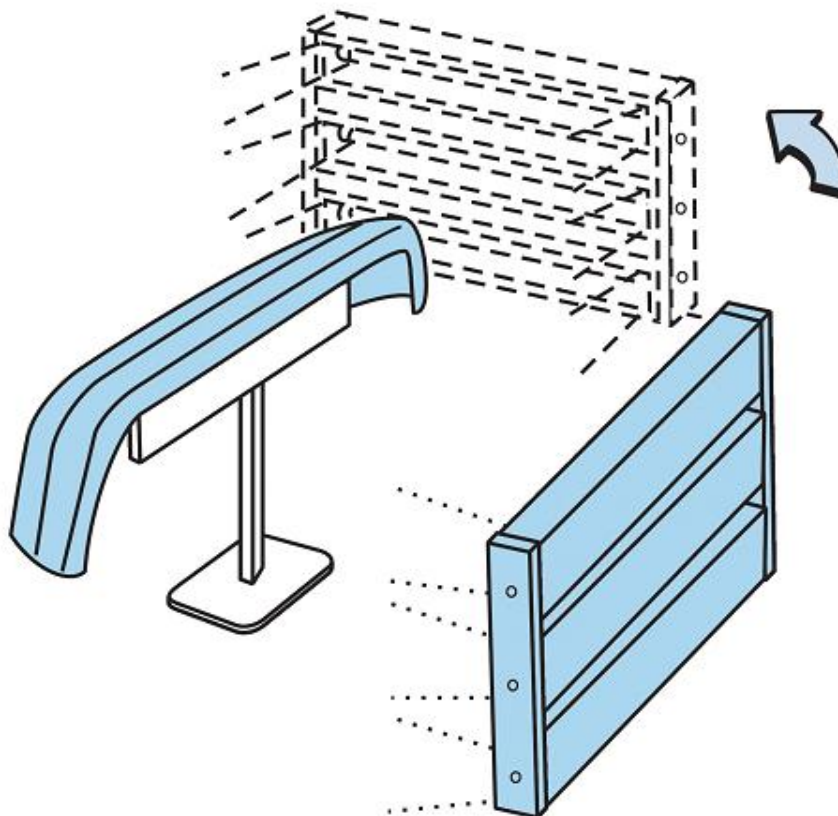
۷- میزان دقیق عامل نرم کننده ( رقیق کننده) را در ترکیب با رنگ به دلایل زیر اندازه گیری نمایید.

**میزان ناکافی:** موجب ایجاد خاصیت خمیدگی ضعیف و در نتیجه ترک خوردن آن می شود.

**میزان بیش از حد:** موجب طولانی تر شدن زمان خشک شدن و مقاومت ضعیف در برابر آب و ایجاد لکه های ناشی از آب در آن می گردد.

۸- رنگ ترکیب شده با ماده رقیق بخ دلیل قابلیت امر برق سازی را مشکل می نماید. بنابراین برای جلوگیری از چسبیدن ذرات گرد و غبار بر روی کف ناحیه نقاشی آب بپاشید.

۹- دمای قطعات پلاستیک در مقایسه با صفحه فولادی به کندی افزایش می یابد. همچنین گرما به سادگی به ناحیه ای انتقال نمی یابد که در برابر لامپ مادون قرمز قرار نگرفته است. بنابراین لامپ را بطور یکنواخت برای خشک کردن کل ناحیه ای که رنگ شده است حرکت دهید.



۱۰- سپر پلاستیک را بیشتر از ۸۰ درجه سانتیگراد حرارت ندهید چرا که مستعد تغییر شکل در برابر گرما می باشد.

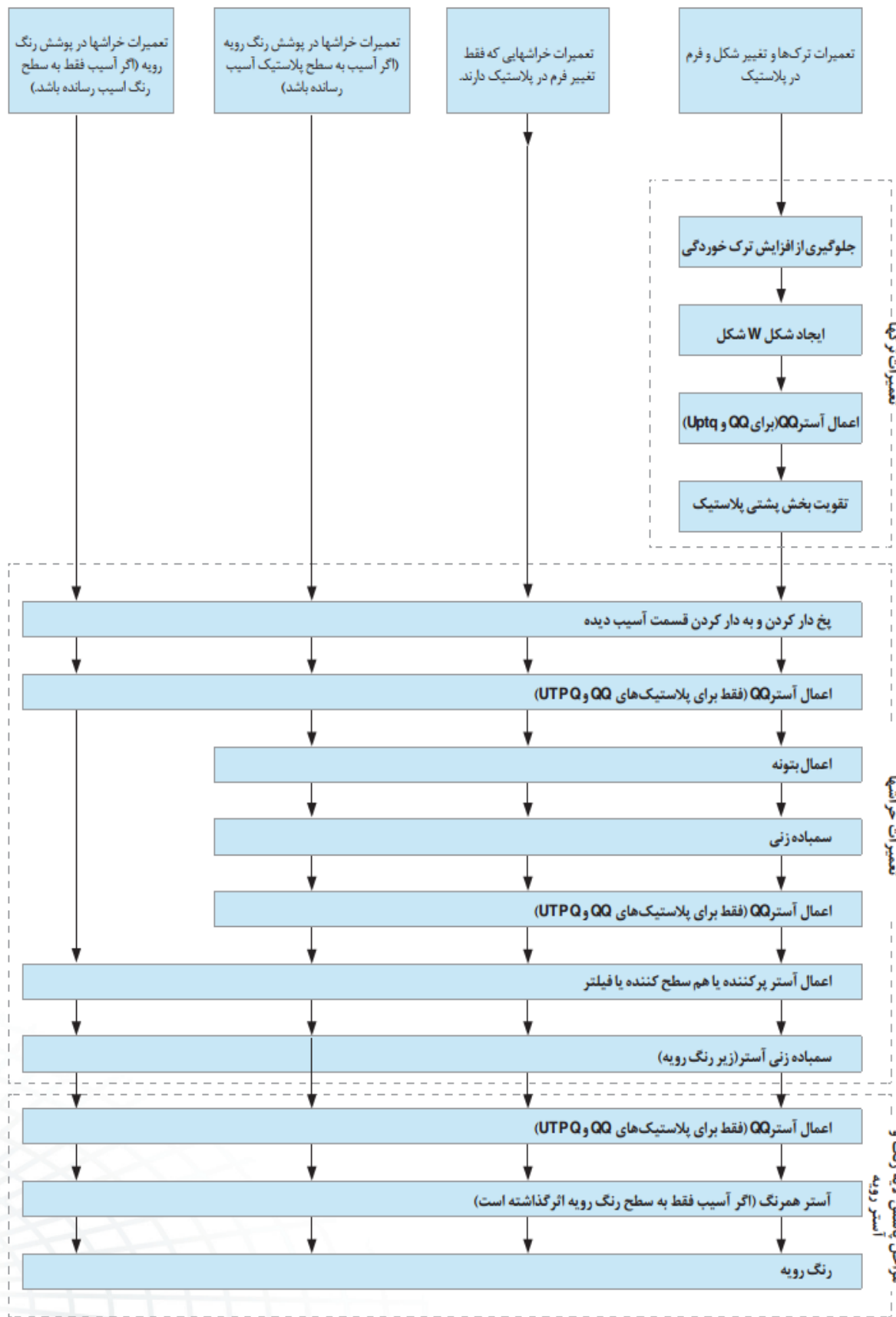
۱۱- سپر رنگ شده را فوراً پس از خشک شدن نباید نصب کرد زیرا رنگ بکار رفته در سپر حتی پس از خشک شدن نیز نسبتاً نرم می باشد. پس از خشک شدن رنگ بگذارید سپر برای خشک شدن کامل در اتاق دارای دمای بالا یک ساعت دیگر بماند. ( برای بررسی جزئیات بیشتر به بخش ویژه صفحه رنگ کاری که توسط سازنده رنگ تعبیه شده مراجعه نمایید.)

روش های تعمیرات پلاستیک

مراحل تعمیرات پلاستیک از روش های ذیل تبعیت می کنند.

نکته ۱: چهار بخش پس از اصلاح تغییر شکل مرله تعمیر ترک ها می باشد.

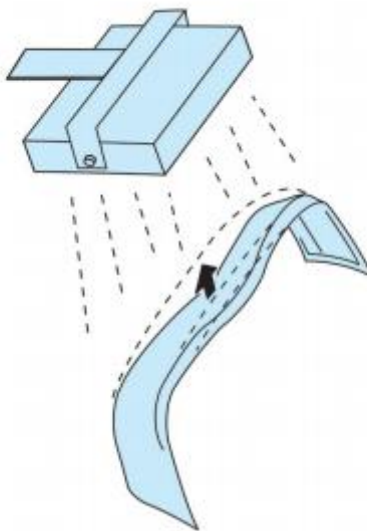
نکته ۲: از بخش لبه دار کردن تا سمباده زنی سطح اولیه مرحله تعمیر خراشیدگی است.



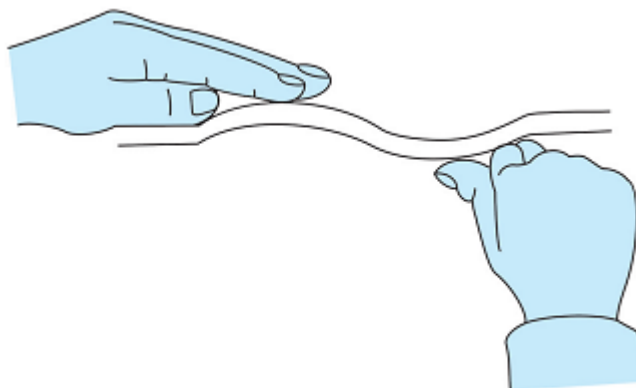


### ۱- اصلاح تغییر شکل

- ۱- لامپ مادن قرمز را برای گرم کردن ناحیه تغییر شکل یافته سپر و جوانب آن تنظیم کنید.
- ۲- لامپ مزبور را روشن کرده تا جاییکه دمای سطح سپر تقریباً به ۴۰ درجه برسد. این دما به مدت ۱۰ تا ۲۰ دقیقه حفظ کنید تا بخش جانبی قسمت تغییر شکل یافته گرم شود.



- بعد دمای سطح آن ناحیه را تا ۶۰ درجه بالا ببرید و این دما را به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه حفظ کنید. پس از آن ناحیه مزبور به حالت اولیه خود باز خواهد گشت.



- ۳- از دستان خود برای اطلاع در هر گونه تغییر شکل جزئی باقی مانده در سپر استفاده نمایید:



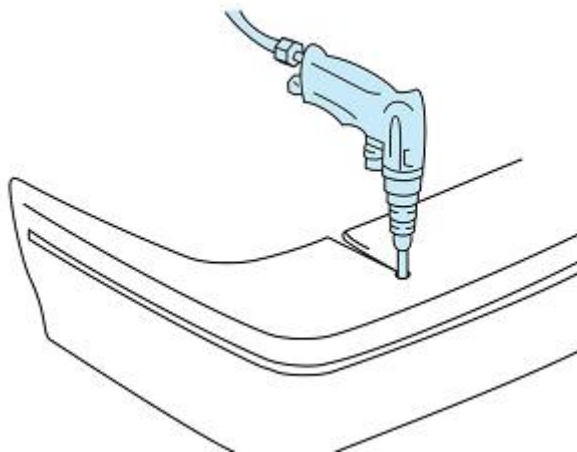


۴- لامپ مادون قرمز را خاموش نموده و بگذارید سپر خنک شود.

۲- جلوگیری از گسترش ترک

۱- از آب برای شستن قطعه پلاستیکی که تعمیر شده استفاده نمایید. سپس بگذارید خشک گردد.

۲- با استفاده از ۱ مته ۴ میلیمتری سوراخی در یک طرف ایجاد نمایید تا از گسترش یافتن ترک جلوگیری شود.



۳- ایجاد شکاف V شکل

۱- از ماشین سمباده زن ( با کاغذ شماره سمباده) استفاده کرده و با ایجاد زاویه یک شکاف V شکل ایجاد نمایید.

۴- اعمال آستر QQ ( فقط QQ یا UTP Q )

۱- شکاف ها و ناحیه کناری در پشت سپر را تمیز و پاک نمایید.

۲- از چسبیدن چسب به سطح تمیز سپر اطمینان حاصل نموده لایه نازکی از آستر مخصوص پی پی ، بر روی سطح ماده پلاستیکی بکشید و بگذارید بین ۵ تا ۱۰ دقیقه خشک شود.

### ۵- تقویت بخش پشتی ( فقط در صورت وجود ترک )

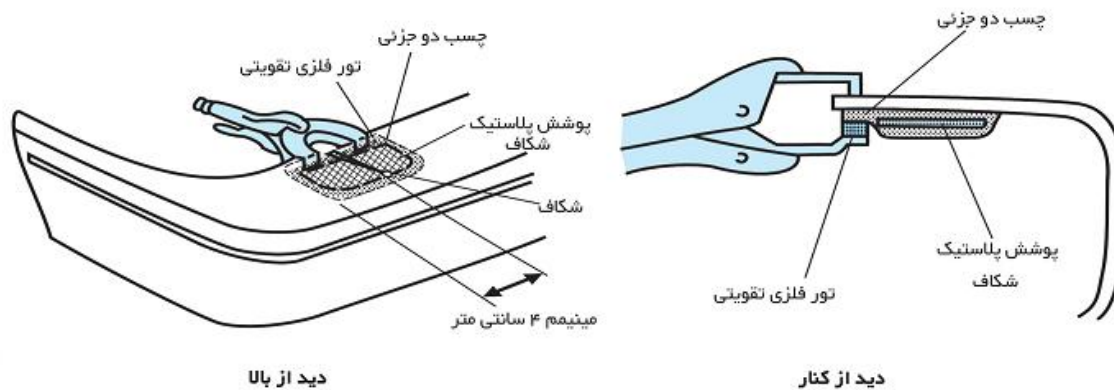
۱- بطور کامل بخش اصلی چسب را با ماده سخت کننده ترکیب نموده و در قسمت پشت سپر دقیقاً پشت بخش ترک خورده بکار ببرید.

از دستورالعمل کارخانه سازنده برای روش ها و تمهیدات مربوط به چسب پیروی کنید.

۲- تکه ماده کمکی ( همچون ورقه فلز ) را به کناره های ناحیه ترک خورده محکم کرده و از یک گیره برای فشار دادن آن نقطه استفاده نمایید. این فرآیند به منظور از بین بردن تفاوت ارتفاع ایجاد شده در ترک انجام می شود.

۳- یک تکه پوشش شفاف را به نقطه ای که چسب در آن بکار رفته محکم کنید ( در خارج از نقطه ای که مربوط به گوشه ماده تقویت شده می باشد ) پوشش شفاف را در جای خود محکم بفشارید و از کاردک برای پخش کردن چسب خارج از پوشش مربوط استفاده کنید که بر روی سطح پوشش مربوطه قرار گیرد و عملیات ایجاد سطح تخت را تکمیل کند.

نوار تقویت شده را تا میزان ۴۰ میلیمتر بر روی شکاف پهن کنید (۴۰ میلیمتر این نوار می تواند در تعمیر شکاف موثر باشد).



۴- استفاده از لامپ مادون قرمز در دمایی بین ۶۰ تا ۷۰ درجه اجازه می دهد چسب سفت شود. پس از سرد شدن آن گیره را بردارید.

از دستورات کارخانه سازنده در مورد طول زمانیکه برای استفاده از چسب در ناحیه ای که باید گرم شود تا موجب سفت شدن آن گردد پیروی نمایید.

۶- لبه دار کردن ( پخ کردن)

۱- عمل فوق را در ناحیه جانبی پخش صدمه دیده با استفاده از دستگاه سمباده زن دو منظوره با کاغذ سمباده ( شماره ۲۴۰) انجام دهید.

۷- کاربرد آستر QQ ( فقط QQ یا UTP Q )

۱- ناحیه پخ شده را پاک و تمیز نمایید.

۲- از چسبیدن سطح تمیز سپر مطمئن شوید و لایه نازکی از آستر مخصوص (QQ) بر روی سطح ماده پلاستیکی بکار برده و بگذارید بین ۵ تا ۱۰ دقیقه خشک شود.

۸- اعمال بتونه

۱- بخش اصلی بتونه را بطور کامل با ماده سخت ترکیب کرده و آن را در نقطه تعمیر شده بکار ببرید ( در ترک ها و خراشیدگی ها) و نیز قسمت جانبی آن (۱۰ تا ۲۰ میلیمتر خارج از نقطه پخ شده)

از دستورات کارخانه در روش ها و تمهیدات مربوط به بتونه پیروی کنید.

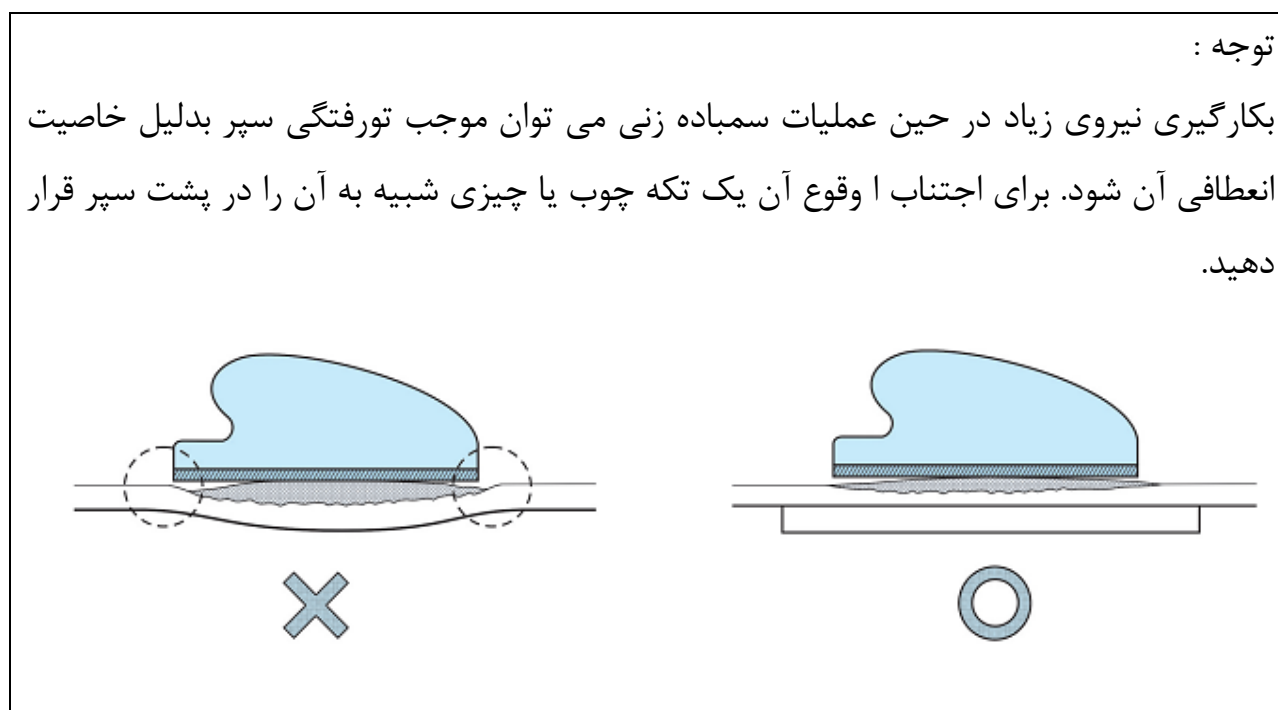
۲- با استفاده از لامپ مادون قرمز این ناحیه را بین ۶۰ تا ۷۰ درجه حرارت داده و بگذارید بتونه خشک شود.



از دستورات سازنده بتونه در مورد مدت زمانیکه حرارت برای ایجاد سخت شدن در آن باید داده شود پیروی کنید.

### ۹- سمباده زنی بتونه

۱- پس از سرد شدن سپر یا کاغذ سمباده شماره ۱۲۰ در دستگاه پوشش زنی استاده نموده یا به طور دستی به سطح ناحیه ای که بتونه در آن بکار رفته شکل بدیهدید و کار را با کاغذ سمباده شماره ۲۴۰ تکمیل کنید.



۲- از سمباده شماره ۳۲۰ استفاده نموده و سطح بیشتری را نسبت به آنچه در آن بتونه وجود دارد سمباده بزنید.

۳- ناحیه سمباده خورده و کنار آن را تمیز و چربی زدایی کنید.

## ۱۰- اعمال بتونه

۱- بتونه را در ناحیه ی اطراف بخش صدمه دیده فراتر از ناحیه مزبور بپوشانید.

۲- از آستر مخصوص که با بتونه مورد نظر همخوانی دارد برای اعمال روی بخش صدمه دیده استفاده نمایید.

۳- بر اساس اطلاعات کارخانه سازنده بگذارید آستر و بتونه خشک شود.

## ۱۱- سمباده زنی (بتونه - رنگ)

۱- نقاط دارای خلل و فرج و خراشیدگی های ناشی از سمباده زنی را با بتونه پر کنید.

۲- پس از خشک شدن بتونه از کاغذ سمباده شماره ۴۰۰ یا بالا تر برای سمباده زنی (آستر) استفاده نموده و سطح مزبور را برای عملیات رنگ رویه رنگ سمباده بزنید.

- برای رنگ کاری مجدد بلوک مزبور از کاغذ سمباده شماره ۶۰۰ استفاده نمایید.

- برای کل ناحیه پخ شده از یک سمباده شماره ۶۰۰ استفاده نمود.

۳- ناحیه آسیب دیده و اطراف آن را پاک و چربی زدایی نمایید.

## ۱۲- اعمال آستر QQ

۱- آستر مخصوص QQ را در ناحیه مزبور بکار برید که در معرض سطحی صاف قرار دارد و بگذارید ۵ تا ۱۰ دقیقه برای خشک شدن بماند.

## ۱۳- رنگ سازی و پاشش آن

۱- نمونه ای از رنگ را روی ناحیه مورد نظر پاشش کنید که بیشترین همسازی را با رنگ وسیله ی نقلیه شما داشته باشد.



- در هنگام استفاده از رنگ های متالیک رقیق نشده با تینر ا پیستوله مناسب استفاده کنید. (همراه فشار باد مناسب با آن)
- کلیه خواص سه گانه رنگ را در ساخت و اعمال رنگ روی نمونه کار خود رد نظر داشته باشید.

نمی توان به جای پیستوله از قلمویی برای نقاشی استفاده نمود. در این زمان از رنگ سالیید مشابه با رنگ اصلی برای اعمال اثر تراکمی رنگ بهره بگیرید.

غلظت نمونه متراکم شده را چند بار از طریق پاشیدن رنگ تنظیم نمایید.

۲- شرایط میکس شده قبل و پس از اعمال آن روی قسمت تعمیر ده بدنه خودرو را کنترل نمایید.

۳- بر اساس اطلاعات کارخانه سازنده رنگ مزبور را خشک نمایید.

۴- اگر پس از اعمال رنگ جدید روی خودرو عیوب پوست پرتغالی شدن مشاعده شده برای رفع آن با کاغذ سمباده شماره ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ آن را سمباده بزنید تا ناحیه مزبور هر چه بیشتر به حالت اولیه برگردد.

( عیوب پوست پرتغالی شدن در اثر تغلیظ بیش از نیاز رنگ میکس شده جهت پاشش و کاهش فشار باد پیستوله در سطح کار رنگ شده بوجود می آید و موجب می شود سطح رنگ اف نبوده و شبیه سطح پوست پرتغالی زیر باشد.



۵- ناحیه متراکم شده را پاک و تمیز نمایید.



## ۱۴- اعمال رنگ رویه

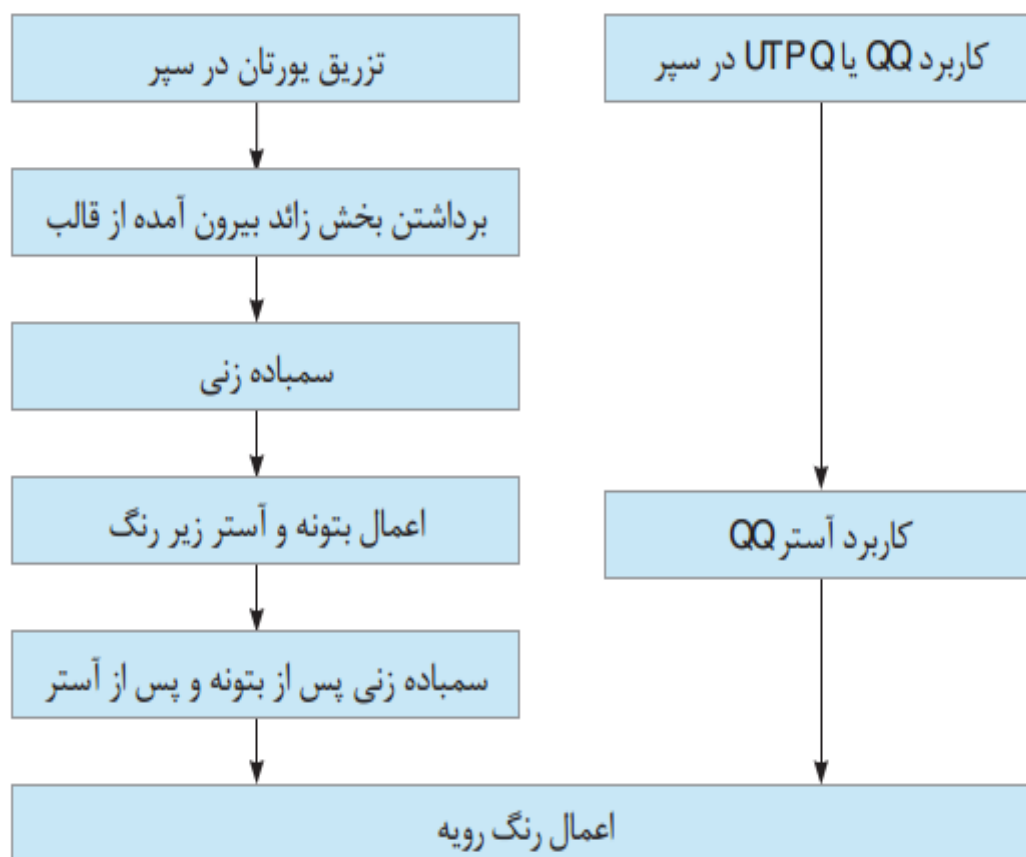
۱- از رنگ همساز شده (غلظت مناسب) استفاده کنید.

لطفاً به اطلاعات سازنده رنگ مراجعه نمایید.

۲- متناسب با اطلاعات مزبور بگذارید رنگ خشک شود.

فرآیند نقاشی در سپ پلاستیکی صدمه ندیده

مراحل فرآیند نقاشی بر روی سپ مزبور در ذیل تشریح شده است:





## ۱- برداشتن بخش زائد بیرون آمده از قالب

۱- سطح صاف سپر را با آب تمیز برابر زدودن عوامل زائد بیرون از قالب بشوئید.

### توجه:

اگر این عوامل زائد بر روی سطح صاف سپر یورتان باشد ممکن است رنگ پوسته کند. بنابراین با اطمینان کامل آب تمیز را برای زدودن هر گونه باقیمانده عوامل مزبور در سطح سپر بکار ببرید.

## یادآوری

### عامل بیرون زده از قالب سپر

سپر یورتان از جن رزین ریخته شده در قالب مادگی درست شده که به آن اجاه می دهد تا سفت شود. برای تسهیل در امر خارج شدن سپر یک عامل قالب گیر پیش از عمل ریختن رزین به داخل آن بر روی قالب مادگی پاشیده می شود.

دو نوع روش برای بکار گیری این عامل قالب گیری وجود داد :

در سیستم اولی پاشش قالب گیر در بخش داخلی و در سیستم دیگر پاشش قالب گیر در بخش خارجی آن می باشد.

در نوع داخلی عامل قالب گیر به ماده سپر افزوده می شود تا سطح سپر را منظم و جدا پذیر کند.

و در نوع خارجی آن را در قالب مادگی سپر قبل از ریختن رزین پلاستیک استفاده می کنند.

قالب خارجی مانند یک صابون ( جسم لغان) برای عامل قالب گیری استفاده می شود که می توان با آب آن را بیرون آورد.

- سپر آکبند دارای عامل قالب گیری است که بر روی سطح آن استفاده می شود.
- سپر رنگین را ا طریق رنگ کردن سپر آکبند پس از خارج کردن عامل قالب گیر تولید می کنند.



## ۲-سمباده زنی

کل سطح سپر یورتان را با کاغذ سمباده شماره ۲۴۰-۳۲۰ سمباده بزنید.

## ۳-اعمال بتونه

۱-تمام سطح سپر را تمی و چربی زدایی کنید.

چون ممکن است عامل قالب گیر نوع داخلی سطح سپر را آغشته کند از تینر یورتان برای پاک کردن آن استفاده کنید.

۲-بر اساس دستور العمل کارخانه رنگ بتونه را مخلوط کرده و در تمام سطح سپر بکار ببرید.

۳-بر اساس اطلاعات شرکت بتونه را خشک نمایید.

## ۴-سمباده زنی

سپر یورتان را با سمباده شماره ۶۰۰ پوست بزنید.

## ۵-پاشش رنگ رویه

۱- کل سطح را پاک و تمیز و چربی زدایی کنید.

۲-رنگ سپر را میکس و با رنگ اصلی خودرو همساز کنید.

برای انجام صحیح این مرحله از دستور العمل های ارائه شده از سوی کارخانه تبعیت کنید.

۳-رنگ مذکور را پاشش کنید.

۴-بر اساس اطلاعات کارخانه رنگ را خشک کنید.

پاشش رنگ روی سپرهای (UTP Q!P!QQ)

۱- کل سپر را تمیز کنید.

۲- پوشش نازکی از آستر مخصوص (QQ) بر روی سطح سپر (QQ) بکار برید و بگذارید بین ۵ تا ۱۰ دقیقه برای خشک شدن بماند.

#### توجه:

رنگ رویه بدون وجود آستر (QQ) نمی تواند به سپر های نوع (UTP Q!P!QQ) بچسبد. خیلی با دقت از آستر (QQ) استفاده نمایید و آن را بطور یکدست بزنید تا هیچ ناحیه ای از سپر بدون آن باقی نماند.

۲- پاشش رنگ رویه

۱- رنگ همساز شده (یکدست شده) بکار برید.

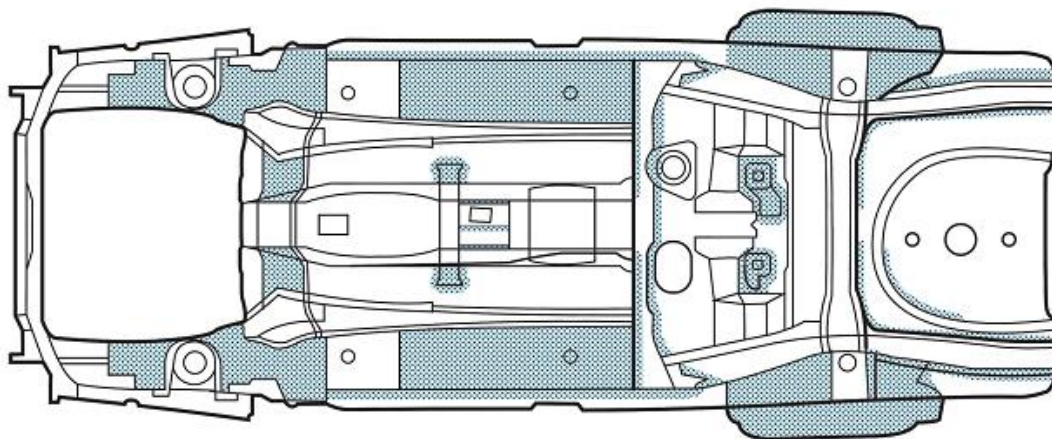
از دستورات کارخانه سازنده رنگ برای کاربرد صحیح آن در این مرحله پیروی کنید.

۲- متناسب با اطلاعات سازنده رنگ را خشک سازید.

## اعمال رنگ های ویژه

### زیرسازی و سیلر کاری

در کف اتاق خودروی نو یا داخل اتاق پس از آنکه لایه پوششی آستر (FE) بکار رفت از بوتیل پلاستیک وینیل نیز به منظور جلوگیری از صدمه در اثر برخورد سنگ ها) و اشیاء خارجی به کف اتاق استفاده می شود. اما از آنجا که وینیل باید در دمایی بین ۱۲۰-۱۳۰ درجه خشک شود نمی توان آن را برای تعمیرگاه ها توصیه کرد. بنابراین توصیه می شود در عملیات آماده سازی کف اتاق از جریان هوای خشک برای زیر سازی بهره گرفته شود.

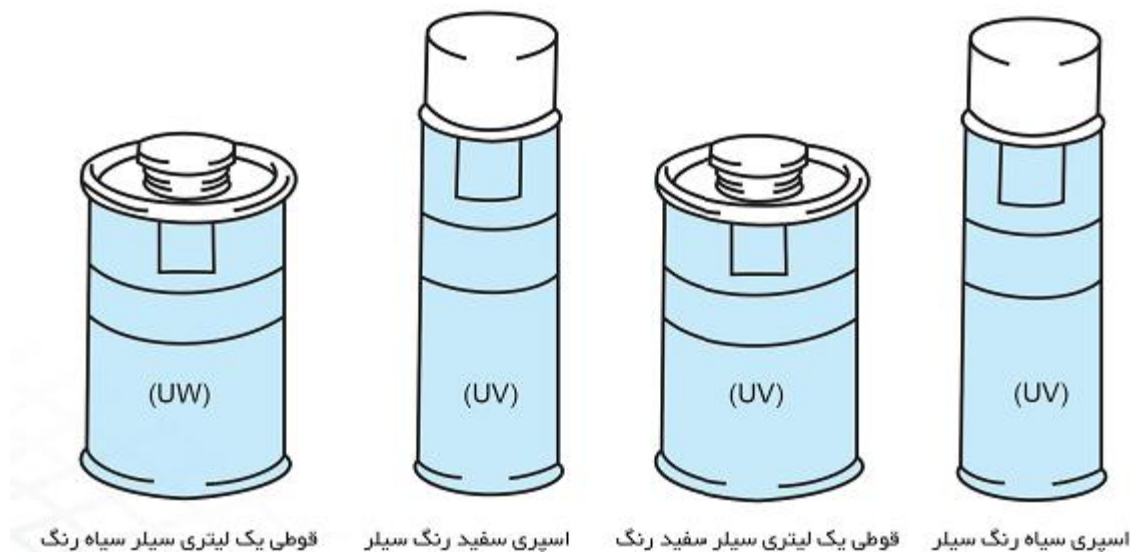


نمونه ای از ناحیه عایق کاری (قیر پاشی) کف اتاق یا شاسی

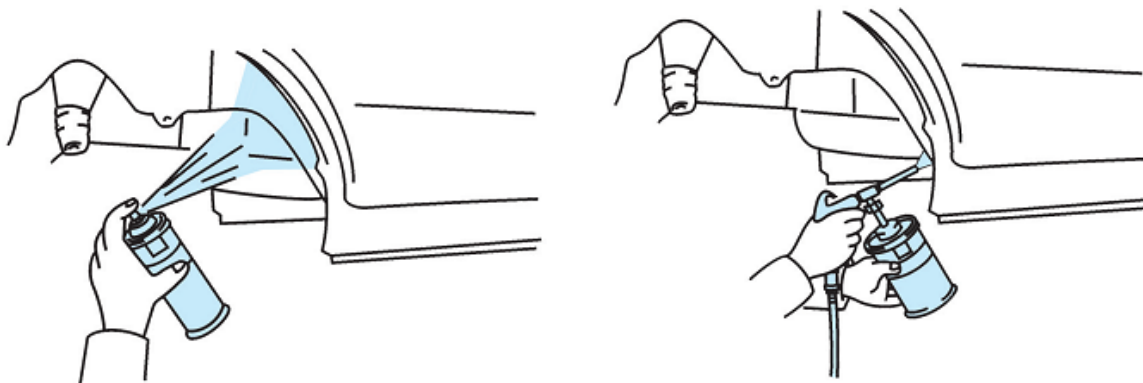


## ۱- پوشش سیلر

چهار نوع رنگ مواد سیلر با سیستم هوای خشک وجود دارد:

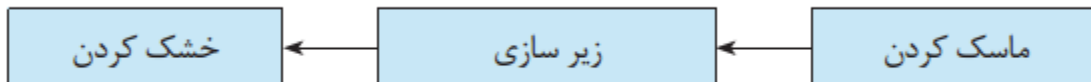


اسپری های سیلر کف اتاق به تنهایی قابل استفاده هستند این در حالی است که قوطی های سیلر توسط پیستوله های مخصوص یا نازل های مخصوص سیلر کاری باید اعمال شوند. برای آنکه بتوان کیفیت مناسب (محافظ در برابر برخورد اشیاء به کف اتاق و شاسی) ایجاد نمود ضخامت لایه سیلر باید حدود ۰/۵ میلیمتر یا بیشتر باشد.



## ۲- فرآیند سیلر کاری

این فرآیند شامل ۳ مرحله به شرح ذیل می باشد:



## ۱- پوشاندن اطراف ناحیه نقاشی

اطراف ناحیه رنگ کاری را برای جلوگیری از لکه شدن آنها بپوشانید. (ماسک بندی)

## ۲- پاشش سیلر

- ناحیه رنگ کاری را تمیز و پاک نمایید.
- تمرکز عملیات پاشش سیلر را بر محلی متمرکز کنید که در آن ناحیه بخش جوشکاری شده با چارچوب اتاق یا شاسی خودرو تماس پیدا می کند.
- سیلر را چند بار پاشش دهید تا ضخامت آن به حدود ۰/۵ میلیمتر برسد.

## ۳- خشک شدن

سیلر را خشک کنید. ( لطفا به دستورالعمل کارخانه تولید کننده در نحوه استفاده و خشک کردن سیلر توجه کنید.)

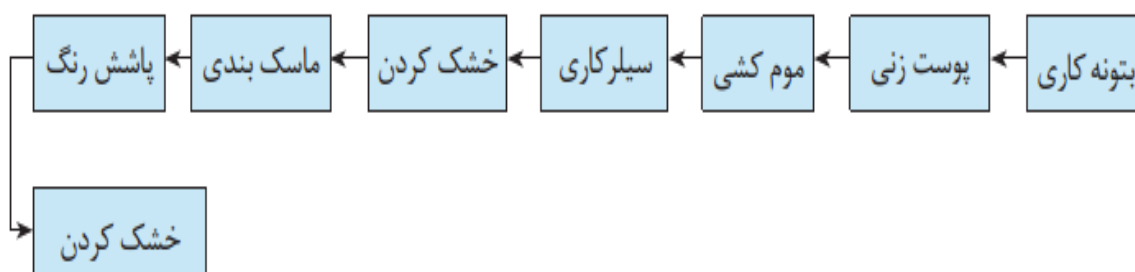
نقاشی داخل اتاق و محفظه موتور

این عملیات شامل استفاده از بتونه نمی شود. بنابراین طی رنگ کاری مجدد در تعمیرگاه ها ضرورتی برابر استفاده از بتونه وجود ندارد. ( اگر چه بتونه باید برای ناحیه ای که آستر FE ندارد

استفاده شود در وسایل نقلیه با رنگ متالیک نوعی رنگ سالیید مشابه برای قطعات موتور و بخش باربند استفاده می شود. بنابراین برای رنگ کاری مجدد رنگ چارچوب داخلی باید همسازی رنگ صورت گیرد.

### ۱- فرآیندهای پاشش رنگ داخل اتاق و محفظه موتور

مراحل این فرآیندها به شرح زیر هستند:



نقاشی چارچوب داخلی به شرح زیر است:

#### ۱-بتونه کاری

بتونه کاری کرده و نواحی که در آن صفحه فلز تعمیر شده و یا محل هایی که خال جوش آنها معلوم می باشد را بپوشانید.

#### ۲-پوست زدن

نواحی بخش موتور را باید رنگ شود سمباده بزنید.

- نواحی آسیب دیده: با کاغذ سمباده شماره ۴۰۰ یا بیشتر آن را پوست بزنید.
- نواحی سایه دار: این نقاط را با سمباده دانه درشت با ترکیبات جلاده پوست بزنید.

#### ۳-موم کشی



از موم بدنه برای نقاط گوشه و درزهایی که محل اتصال چارچوب بدنه بوده استفاده نمایید.

#### ۴-رنگ پاشی زیرین

بخش زیرین را نقاشی کنید. ( به بخش رنگ کاری بخش زیرین رجوع کنید. )

نواحی که باید پوشش سیلر مخصوصی داشته باشد را با توجه جزوه بدنه خودرو مشخص نمایید و این فرآیند را انجام دهید.

#### ۵-خشک سازی

از دستور العمل های سازنده برای عملیات خشک کردن موم ها تبعیت کنید.

#### ۶-ماسک بندی

نواحی مورد نیاز را در اطراف منطقه نقاشی ماسک کنید.

#### ۷-نقاشی چارچوب داخلی

ناحیه ای را که باید پاک و تمیز نمایید. سپس لایه های متعدد پوشش رنگ را که باید برای نقاشی داخلی بدنه و اتاق همسازی کنید و رنگ مورد نظر را پاشش دهید.

#### ۸-خشک سازی

پس از نقاشی بر اساس تعلیمات کارخانه سازنده رنگ آن را خشک کنید.

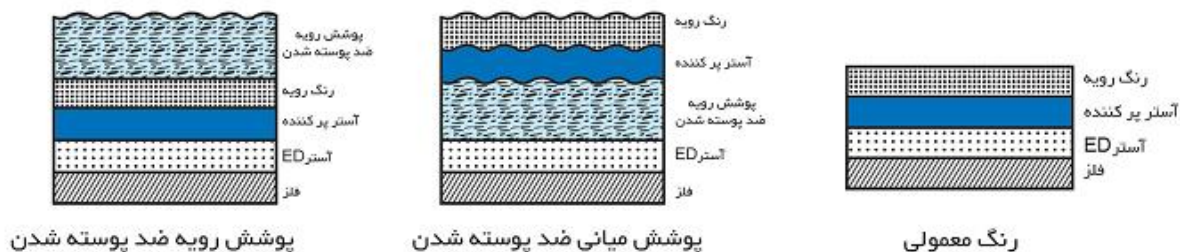
پوشش رنگ ضد پوسته شدن

این نوع پوشش نوعی رنگ است که در بدنه جهت جلوگیری از خراشیدگی توسط سنگ و شن هایی بکار می رود که در حین رانندگی از چرخ های اتومبیل به سمت آن پرتاب می شود.

نوع پوشش ضد کلوخه وجود دارد نوع رنگ رویه و نوع دیگر پوشش ضد کلوخه واسطه ای ( میانی می باشد).



بهره گیری از هر دو نوع به منظور جلوگیری از برخورد کلوخ و سنگ می باشد اما فرق در این است که نوع اول یک پوشش واسطه و یک آستر FE و نیز بتونه کاری وجود دارد. هر دو نوع رنگ دارای بافت سطحی متخلخل ( پوست پرتغالی) هستند.





## نکات مهم در رنگ آمیزی مجدد با پوشش ضد کلوخه

### موضوع تعمیر به روش پوشش ضد کلوخه

برای تعمیر به این روش ضروری است تا نوعی رنگ بکار رود که در عملکرد ضد کلوخه ( ضد پوسته شدن) برتری داشته باشد به نحوی که رنگ در برخورد با سنگ ها کنده نشود.

### ضخامت پوشش ضد کلوخه

برای حصول اطمینان از عملکرد مناسب ضد کلوخه ضروری است از پوشش مزبور با ضخامت مناسب استفاده گردد لطفا به اطلاعات سازنده درباره روش های تعمیر مراجعه نمایید.

### تطبیق بافتاری

نواحی که از پوشش ضد کلوخه در آن استفاده می شود دارای بافت پوست پرتغالی می باشند. برای کسب بهترین نتایج ضروری است ابتدا رنگ پاشی بر روی نمونه آزمایشی صورت گیرد تا به شرایط لازم برای پاشیدن رنگ بر روی بافت مورد نظر پیدا شود که در آن نزدیکترین حالت را نسبت به قطعه اصلی قابل حاصل باشد.

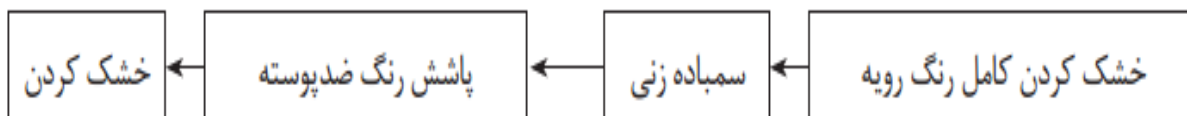
ارتباط میان بافت سطحی رنگ و وضعیت پیستوله



میزان نقاط اوج		شرایط رنگ پاشی ^
زیاد	کم	
پایین	بالا	فشار هوا
زیاد	کم	میزان تخلیه
کند	تند	سرعت برخورد
نزدیک	دور	فاصله پیستوله
کوچک	بزرگ	ترازگر

## ۲- مراحل اعمال رنگ ضد پوسته شدن (ضد کلوخه)

این فرآیند به ترتیب شامل مراحل ذیل می شود:



### ۱- سمباده زنی

با استفاده از سمباده با شماره تقریبی ۴۰۰ ناحیه ای که باید رنگ گردد سمباده بزنیید.

### ۲- پاشش رنگ ضد پوسته

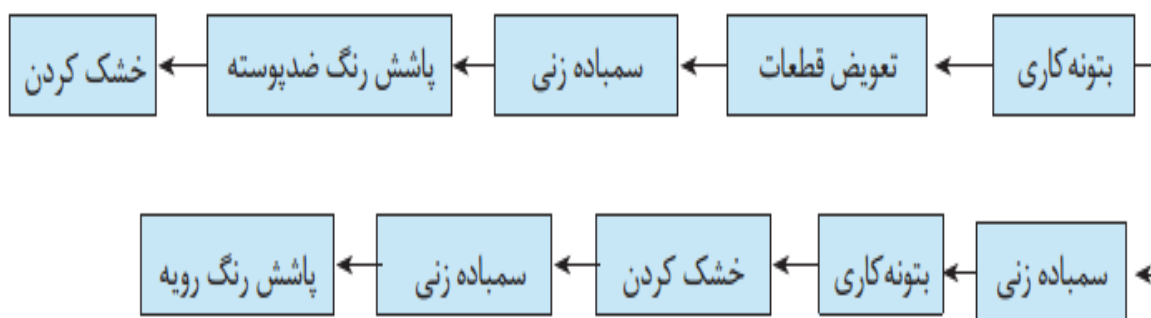
در صورت ضرورت اطراف ناحیه مزبور را پوشانده (ماسک بندی کنید) و خود ناحیه را تمیز نمایید و سپس چند بار برای رسیدن به ضخامت لازم در پوشش ضد کلوخه آن نقطه را رنگ پاشی نمایید.

## ۳- خشک شدن

بگذارید رنگ خشک شده و از دستورات کارخانه سازنده رنگ تبعیت کنید.

## ۳- فرآیند عملیاتی پاشش رنگ ضد پوسته از نوع میانی

عملیاتی که برای کاربرد روش مزبور صورت می گیرد به شرح زیر است:



## ۱- سمباده زنی:

با استفاده از سماده شماره ۳۰۰ ناحیه ای را که در آن پوشش مبور استفاده می شود پوست بزنید.

## ۲- پوشش رنگ ضد پوسته از نوع میانی :

در صورت ضرورت اطراف ناحیه را پوشانده و خود منطقه مزبور را پاک نمایید و برای دستیابی به ضخامت مناسب پوشش رنگ مورد نظر را چند بار بر روی قطعه بپاشید.

## ۳- خشک شدن:

بگذارید رنگ خشک شود و از تعالیم کارخانه سازنده در این عملیات تبعیت کنید.

## ۴- سمباده زنی:



ناحیه ای را که بتونه در آن بکار رفته پوست بزنید. برای جلوگیری از ایجاد بافت سطحی پوست پرتغالی و آسیب به قطعه ناحیه تحت پوشش واسطه ای را با برس ( فرچه ) صاف نمایید.

۵- اعمال بتونه:

سطح قطعه را تمیز کرده و بتونه را اعمال کنید.

۶- خشک کردن:

ضمن پیروی از تعالیم کارخانه بگذارید رنگ خشک شود.

۷- سمباده زنی :

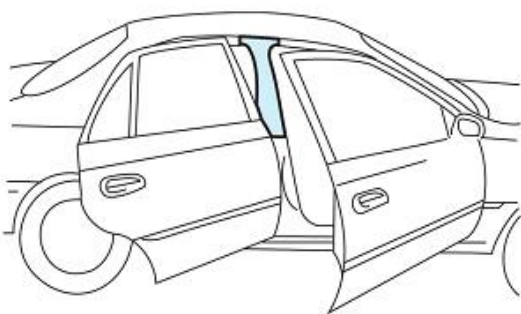
ناحیه ای که در آن پوشش رنگ رویه بکار رفته است باید سمباده زده شود. برای جلوگیری از آسیب به لایه پوست پرتغالی پوشش ضد پوسته سطح آن را با برس یا فرچه جهت پاشش رنگ رویه صاف می کنیم.

۸- پاشش رنگ رویه :

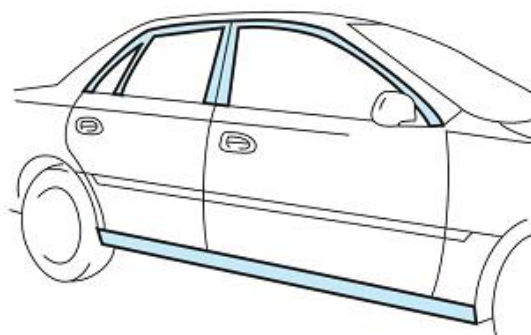
در صورت ضرورت اطراف ناحیه پاشش را ماسک بندی و سپس رنگ رویه پاشش کنید.

۴- نقاشی با رنگ سیاه

این عملیات برای حفاظت بالایی رادیاتور چارچوب در زوار زیر صندلی و غیر جهت بهبود طرح و نمای ظاهر آنها انجام می شود.



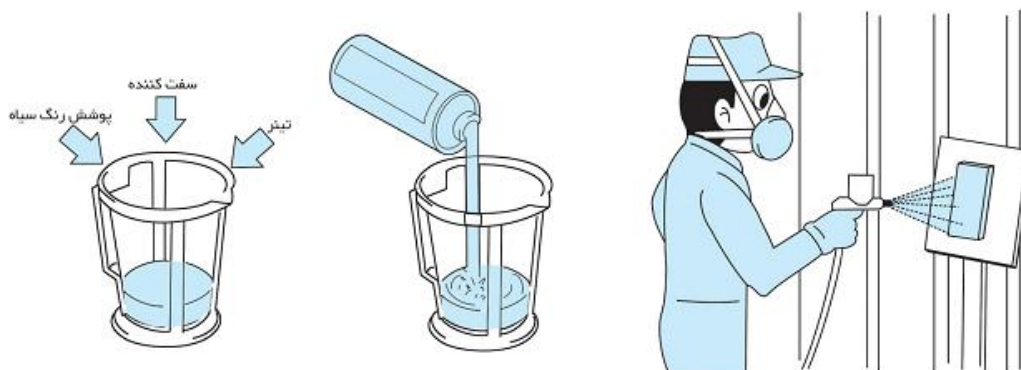
مانع دید رنگ خودرو از خلال شکاف بین دو درب می شود.



بدنه خودرو شکیل تر دیده می شوند.

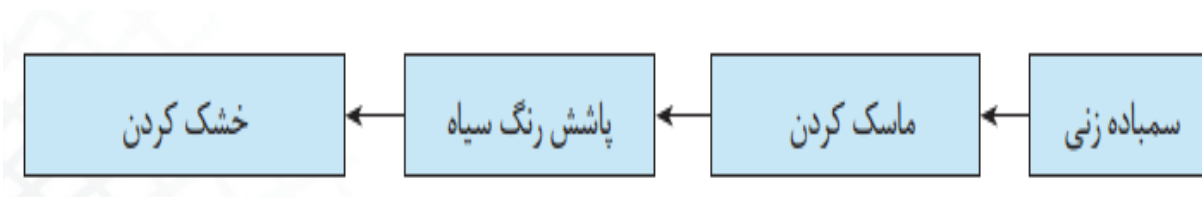
### ۱- نکات مهم در عملیات تعمیرات رنگ سیاه

معمولا این نوع رنگ کاری بصورت نیم شفاف یا سیاه مات صورت می گیرد. برای رنگ کاری های مجدد یک عامل مات کننده به رنگ معمولی افزوده می شود تا بتوان به اثر ماتی رنگ دست یافت. ضروری است تا میزان ماتی رنگ ابتدا بر روی قطعه آزمایشی امتحان شود چرا این میزان بر طبق نسبت ترکیب عامل مات کننده رنگ در نوسان است.



### ۲- اعمال رنگ سیاه

این فرآیند در ذیل شرح داده شده است:



با استفاده از کاغذ سمباده به شماره ۶۰۰ ناحیه ای که باید رنگ شود را سمباده بزنید.

۱- سمباده زنی :

با استفاده از کاغذ سمباده به شماره ۶۰۰ ناحیه ای که باید رنگ شود را سمباده بزنید.

۲- ماسک بندی اطراف قطعه

در صورت ضرورت نواحی اطراف قطعه را که ممکن اسن بطور ناخواسته لکه دار شوند بپوشانید.

۳- پاشش رنگ تمام سیاه

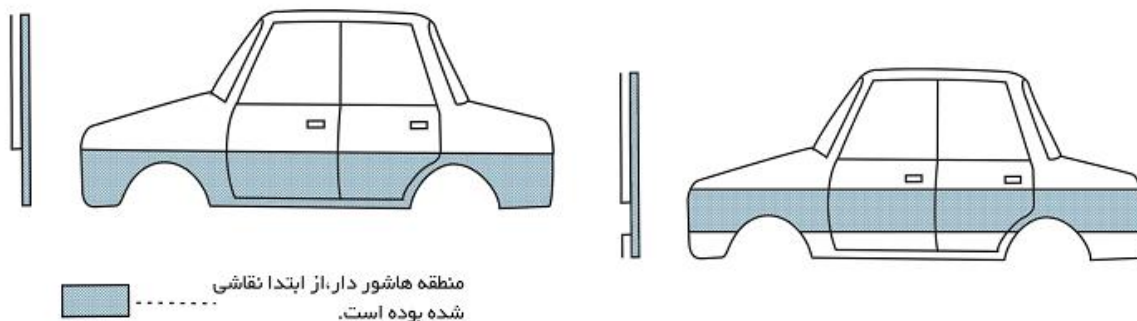
این ناحیه را تمیز کرده و چربی زدایی کنید و در نهایت چند بار به رنگ پاشی بر روی قطعه بپردازید.

۴- خشک شدن

با توجه به تعالیم شرکت سازنده رنگ بگذارید رنگ خشک شود.

رنگ دو جلوه ای ( نمای دو گانه)

اصولا روش خاصی برای نقاشی مجدد با رنگ دو جلوه ای وجود ندارد چرا که تنها شامل دوبار کاربرد رنگ فوقانی است. اما هر کسی باید بخاطر بسپارد که برای استفاده از این نوع نقاشی همانند وضعیتی است که در آن رنگ اولیه ماشین وجود دارد چرا که در غیر این صورت تفاوت میان ارتفاع سطح پوشش رنگ ها عکس یکدیگر خواهد شد و در نتیجه اهداف عملیات رنگ کاری مجدد تامین نمی شود ( جلوگیری از ماندن از رنگ کاری قبلی)



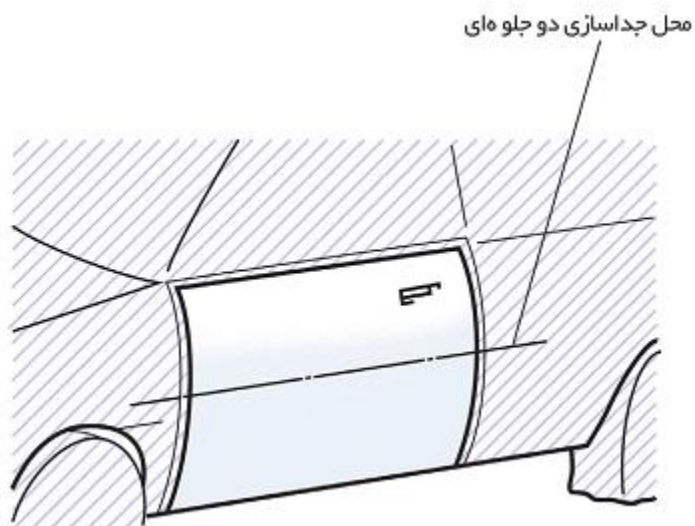
نکات مهم در رنگ کاری مجدد با رنگ دو جلوه ای

۱- دامنه پاشش رنگ اول

رنگ اول را فراتر از خط مرزی رنگ دو جلوه ای بکار ببرید.

۲- خشک کردن رنگ اول

بر اساس تعلیمات کارخانه سازنده رنگ بطور کامل رنگ اول را خشک کنید. اگر رنگ اول کاملاً خشک نشده است می تواند ایجاد معایبی همچون آثار بر جای مانده به شکل یک خط نواری چروک کند که به هنگام استفاده از رنگ دوم مشکل پیش می آورد.



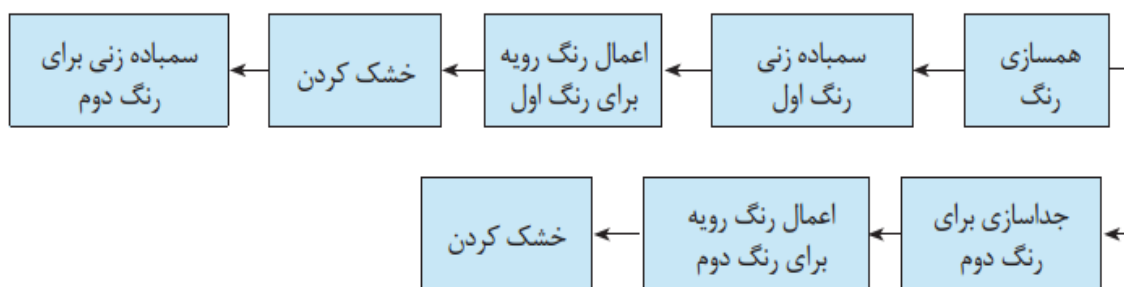


### ۳- جداسازی رنگ های دو جلوه ای

نوار ماسک حاشیه محل رنگ آمیزی طوری قرار دهید که جداسازی دو ناحیه را دقیق انجام دهد. اگر از نوار کاغذی معمولی برای جداسازی استفاده شود ممکن است نتواند به خوبی این نقاط را از هم جدا نماید و در نتیجه یک خط مرزی نامطلوب رنگ حاصل می شود.

### فرآیند پاشش رنگ دو جلوه ای

فرآیند کاربرد آن در شرح داده شده است:







### ۱- سمباده زنی برای رنگ اول

منطقه ای را که باید رنگ شود با سمباده با شماره ۶۰۰ پوست بزنید.

### ۲- اعمال رنگ رویه برای رنگ اول

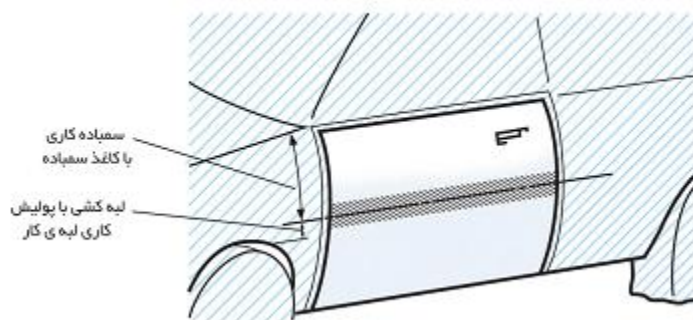
پس از نظافت و چربی گیری رنگ اول را اعمال کنید.

### ۳- خشک شدن

ضمن توجه به تعلیمات کارخانه سازنده رنگ بگذارید رنگ خشک شود.

### ۴- سمباده زنی برای رنگ دوم

با استفاده از سمباده به شماره ۶۰۰ منطقه ای را که باید رنگ دوم شود سمباده بزنید. بهتر است برای لاین لبه قسمت جداکننده را صیقلی کنیم جهت اعمال رنگ دوم لبه کار را پولیش کاری کنیم.



### ۵- جداسازی رنگ دوم

بوسیله ماسک بندی برای جداسازی رنگ دوگانه استفاده نموده، رنگ دوم را جداساخته و از کاغذ ماسک برای عملیات پوشاندن رنگ اول بهره ببرید.

## ۶- پاشش رنگ رویه دوم

پس از نظافت و چربی گیری رنگ دوم را پاشش کنید.

## ۷- خشک سازی

ضمن توجه به تعلیمات کارخانه سازنده رنگ بگذارید رنگ خشک شود.

## رنگ ضد خراش

امروزه از رنگ های تیره به ویژه سیاه، بطور گسترده ای استفاده می شود. اگر چه این رنگ ها به همان سادگی رنگ های روشن تر همچون سفید خراشیده می شوند. اما رنگ های تیره تر خراشیدگی را بیشتر نشان می دهند. به همین دلیل، وسایل نقلیه با رنگ های تیره تر همان طور که در ذیل تشریح شده، رنگ های مقاوم در برابر خراشیدگی بکار می برند. اگر چه، میزان استحکام این پوشش رنگ همانند رنگ عادی است، ولی رنگ ضد خراش در نقاط اتصال قطعات انعطاف بیشتری از خود نشان می دهد (دارای اتم های از رزین های رنگ که بطور متقابل با یکدیگر در آمیخته می گردند) در نتیجه به مقاومت بالایی در برابر خراشیدگی ها دست می یابد.

رنگ های تیره تر		رنگ های روشن		نمونه ای از ترکیب رنگ اصلی اتومبیل	
متالیک		سالید	متالیک		سالید
کلر ضدخراش	کلر ضدخراش	سالید ضدخراش	پوشش کیلر		رنگ رویه
آستر	آستر	آستر	پوشش رنگ بیس		آستر
آستر! FE	آستر! FE	آستر! FE	آستر		آستر! FE
فلز	فلز	فلز	آستر! FE	فلز	
			فلز		

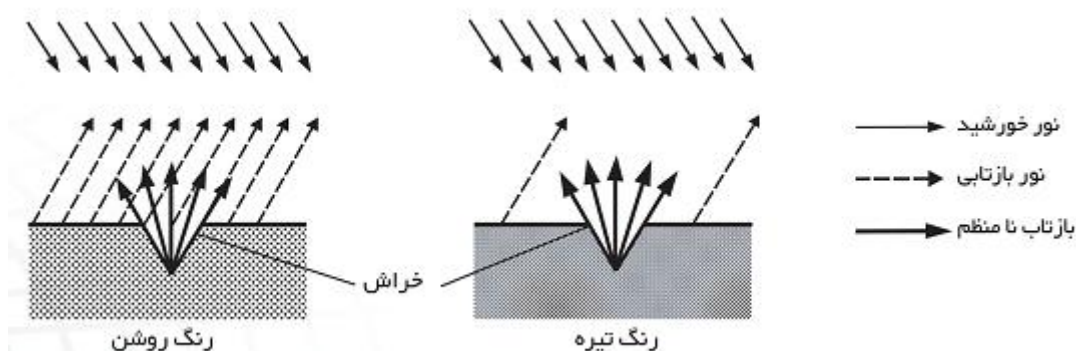
## یادآوری

### ظاهر خراشیدگی

چه اندازه قابل توجه خواهد بود که یک خراشیدگی را درباره رنگ قطعه مورد بررسی قرار دهیم هر چه رنگ تیره تر باشد، ظاهر خراشیدگی بیشتر نمایان می گردد.

دلیل این قابل رویت بودن در این است که نوری که از سطح رنگ منعکس می شود خراشیدگی را سفید نشان می دهد.

همانند رنگ در تصویر زیر، وقتی که لایه رنگ به شکل روشن تر زده شده بازتاب نامنظمی از خراشیدگی همچون زمانی که تعداد زیادی پرتوهای نوری منکس می شوند قابل مشاهده نیست.



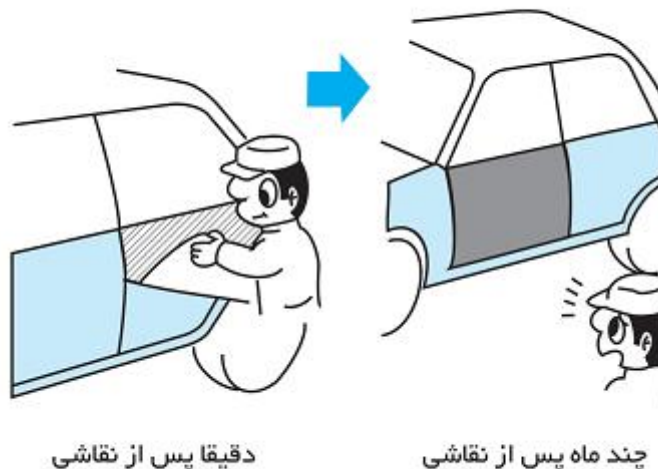
### نکات هم درباره تعمیرات رنگ ضد خراش

#### ۱- موارد مربوط به نقاشی ضد خراش

هم اکنون این نوع رنگ در برخی از وسایل نقلیه که در آنها از این نوع رنگ استفاده شده، نمی توان آنها را با رنگ های معمولی مجدداً نقاشی نمود. اگر همانند تصویر ذیل سمت راست در آنها از رنگ عادی استفاده شود در هنگام کاربرد رنگ، هیچگونه خراشی بر روی بدنه وجود نخواهد داشت.



اما رنگ مزبور چند ماه پس از نقاشی به راحتی خراشیده می شود و اثر نقاشی مجدد بر روی آنها باقی می ماند بنابراین وسایل که با رنگ ضد خراش نقاشی شده اند، با یک نوع رنگ مخصوص که مقاومت در برابر خراشیدگی ایجاد می کند، می بایست مجدداً نقاشی شوند. (کیلر ضد خراش)



## ۲- نکات مهم در نقاشی مجدد

۱- رنگ ضد خراش برای نقاشی مجدد فقط باید بصورت رنگ شفاف فروخته شود. بنابراین، برای رنگ سالیید ضد خراش باید ابتدا از رنگ اولیه و در پی کاربرد رنگ شفاف ضد خراش، استفاده شود. این نیز ناگزیر به تغییر در ترکیب رنگ در رنگ اصلی وسیله نقلیه می انجامد.



ترکیب رنگ اصلی وسیله نقلیه  
(با استفاده از رنگ ضدخراش شماره ۲۰۲)

رنگ ضدخراش سالیید
آستر پرکننده
آستر FE
فلز

ترکیب رنگ بعد از نقاشی مجدد  
(چارچوب تعویض شده)

کیلر ضدخش
رنگ بیس
آستر پرکننده
آستر FE
فلز

۲- در رنگ ضد خراش، زمان زیادی طول می کشد تا نیاز به پولیش کاری داشته باشد. بنابراین تا حد امکان، با یک رنگ تکمیلی که نیاز به پولیش ندارد، عملیات مجدد را بر روی قطعه تعمیری انجام دهید.

۳- برای جلوگیری از ایجاد خراش های عمیق در ناحیه ی که سایه دار شده از سنباده شماه ی ۲۰۰۰ استفاده نموده و از ترکیب پولیش کردن و پوست زدن برای صیقلی کردن ناحیه مزبور بهره بگیرید.

۴- پس از بکارگیری رنگ ضد خراش، از تعلیمات کارخانه سازنده رنگ تبعیت نمایید تا زمان کافی برای تنظیم کار، خشک سازی اولیه و خشک سازی نهایی در اختیار داشته باشید.

زمان ناکافی برای فرآیند خشک کردن اولیه و نهایی

موجب ایجاد خلل و فرج می شود و نمی تواند خاصیت ضد خراشیدگی ایجاد نماید. بخش سایه دار قطعه به آسانی طی عمل پولیش کاری، برداشته می شود.

## یادآوری

### (رنگ تکمیلی با شفافیت مضاعف)

در میان وسایل نقلیه ای که در برابر رنگ اولیه خود از رنگ ضد خراش استفاده می کنند، برخی نیازمند پوشش کیلر با شفافیت مضاعف می باشند، که در آن دو پوشش کیلر استفاده شده است. دلیل اصلی استفاده از این نوع رنگ بهبود ظاهری با دستیابی به سطحی براق تر و صیقلی تر است. این هدف از طریق بکارگیری پوشش کیلر اول ( پوشش شفاف معمولی) برای دستیابی به ضخامت صحیح در پوشش می باشد و پس از خشک شدن پوشش شفاف دوم (پوشش ضد خراش) برای ایجاد یک سطح صیقلی بکار می رود.

ضروری است تا یک پوشش تکمیلی شفاف مضاعف در عمل نقاشی مجدد بکار رود تا ظاهر بهبود یافته آن را تضمین نماید چرا که لایه ضخیم تر کیلر عمق رنگ آن را تغییر می دهد.

## زدودن رنگ

اگر رنگ بطور قابل توجهی خراب شده باشد، باید کنده شود چرا که برای جلوگیری از معایب رنگ که ممکن است پس از کاربرد پوشش رنگ رویه پدید آید این امر ضروری به نظر می رسد. یک روش برای زدودن رنگ استفاده از عمل پوست زدن است. اما ، روش استفاده از ماده رنگ بر مطلوب تر است زیرا که دارای امتیازاتی در جلوگیری از پوسته کردن ورقه فلزی ات و نیز توسط آن می توان ناحیه نسبتا گسترده ای را رنگ زدایی نمود.

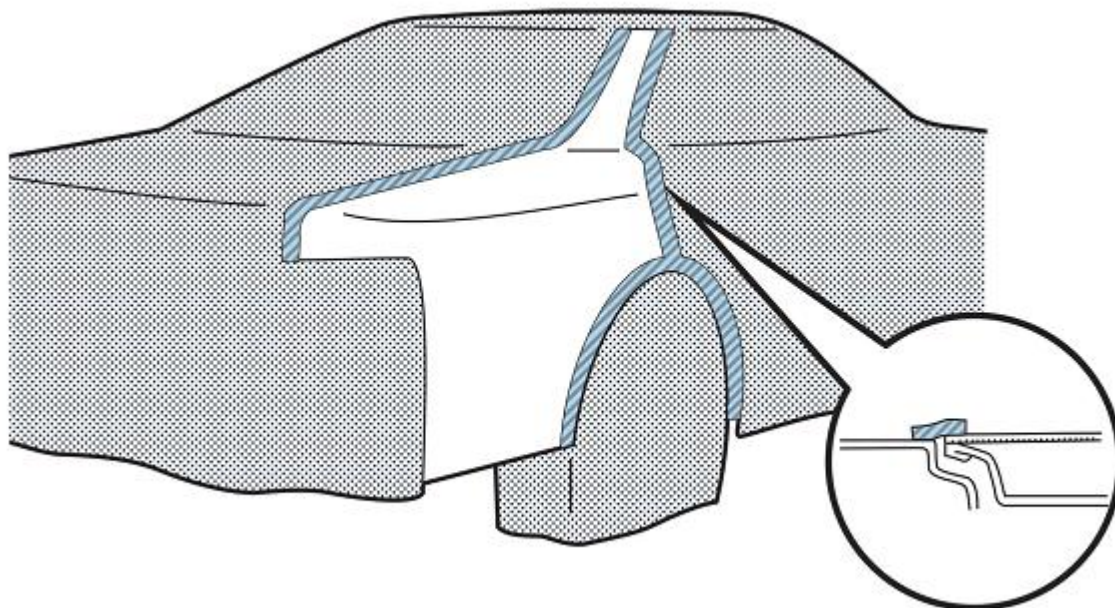
## نکات مهم در رنگ زدایی

### ۱- سلامت و ایمنی

- کار رنگ زدایی باید در یک محل دارای تهویه مناسب هوا انجام گیرد زیرا مواد شیمیایی بی حس کننده در رنگ زدا وجود دارد.
- از استفاده از ماسک گاز، دستکش های ضد حلال و عینک ایمنی اطمینان حاصل نمایید. اگر چشم ها یا پوست شما در معرض تماس با رنگ بر قرار گیرد، می تواند موجب درد و سوزش در آنها شود.
- اگر پست شما با رنگ بر تماس پیدا کر، فوراً با مقدار کافی آب آن را شسته و به دکتر مراجعه کنید.

### ۲- ماسک کردن

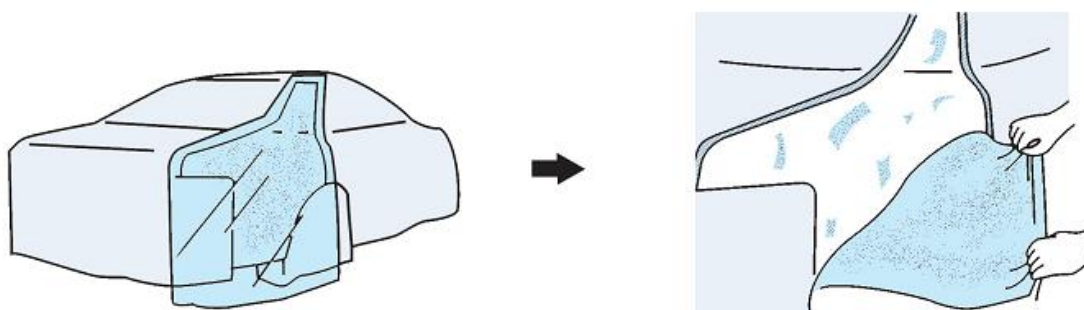
فواصل موجود بین چارچوب ها باید بطور مطمئنی با نوار چسب پوشانده شود تا از نفوذ رنگ بر به داخل بدنه جلوگیری کند. (همچون چارچوب داخلی در بدنه موتور یا درب ها)





### ۳- رنگ زدایی

- از سنباده شماره ۶۰ استفاده کنید، ابتدا رنگ را برای افزایش میزان نفوذ رنگ بر سنباده بزنید که حاصل آن رنگ زدایی موثر خواهد بود.
- مقدار کافی از رنگ بر استفاده نمایید و ناحیه را با صفحه وینیل بپوشانید. این موجب می شود تا رنگ کنده شده به صفحه وینیل بچسبد، در این صورت عمل رنگ زدایی و پاکسازی را آسان می سازد.



### ۴- شستن با آب پس از رنگ زدایی

اگر ذرات باقیمانده از رنگ بر روی بدنه اتومبیل به جای مانده‌های آثار می تواند همچون ذرات دانه دانه و برآمده (مانند تاول) باعث ایجاد معایبی در رنگ وند. بنابراین، رنگ بر باید بطور کامل بال آب تمیز شسته شود.



## فرآیندهای رنگ زدایی

این فرآیندها به شرح زیر هستند:



### ۱- ماسک کردن

مناطق دیگر را نسبت به ناحیه ای که رنگ از آن زدوده می شود بپوشانید تا در برابر رنگ زدا از آنها حفاظت شود.

### ۲- کاربرد رنگ بر

میزان کافی از رنگ بر بکار برید و ناحیه را با صفحه وینیلی بپوشانید.

### ۳- زدودن رنگ

پس از استفاده از رنگ بر، حدود ۲۰ دقیقه بماند سپس به آرامی صفحه وینیلی را بردارید تا رنگ کنده شود. (نگذارید بیش از یک ساعت بگذرد زیرا کندن رنگ پس از خشک شدن رنگ بر، کار دشواری است.) برای کندن هر بخش از رنگ که بر روی سطح باقی مانده، از کاردک استفاده کنید. اگر هنوز نواحی باقی مانده که رنگ از آنها زدوده نشده، کار را از مرحله ۲ تکرار نمایید.

### ۴- شستن با آب

از یک دستمال خشک برای زدودن هر میزان از رنگ بر که باقی مانده استفاده کنید. سپس با استفاده از یک دستمال تمیز و آب، سطح را بشویید تا از هر گونه لیزابه حاصل از رنگ زدایی، عاری شود.



## ۵- زدودن هر گونه رنگ به جای مانده

با استفاده از سمباده به شماره ۱۲۰، هر گونه رنگ باقی مانده را برطرف کنید.

## ۶- پولیش کاری

پس از زدودن رنگ، به عملیات پرداخت سطح پیش از آن که زنگ زدگی گسترش یابد، ادامه دهید.



## فصل ۴

# روش های پاشش رنگ



## نقاشی اتومبیل جدید

لایه های رنگ در اتومبیل برای محافظت کردن از بدنه آن در برابر عناصر خارجی همچون آفتاب، آب، اکسیژن، ذرات غبار هوا و غیره، استفاده می شود.



### ۱- آستر اول

نوعی رنگ از گروه ته نشست الکتریکی (FE) شناخته شده که به عنوان آستر اتومبیل که میزان چسبندگی فیلر را در ورق فلز بدنه ارتقا داده و به جلوگیری از گسترش زنگ زدگی در بدنه کمک می کند. معمولاً یک رنگ رزین اپوکسی با مبنای آبی، که در آن رزین اپوکسی و رزین اکریلیک کحلول در آب با هم ترکیب شده اند، به عنوان رنگ آستر استفاده می شود و در دمای بالای بین ۱۷۰ تا ۱۸۰ درجه سانتیگراد نیز خشک می شود.

## ۲- هم سطح کننده یا پر کننده یا فیلر

موجب بهبود چسبندگی در آستر و رنگ رویه شده و سبب پرداخت ناهمواری سطح فلز و رنگ آستر می گردد. معمولا از رنگ آمینو الکید به عنوان هم سطح کننده یا فیلر استفاده می شود که در دمای بالای ۱۴۰ درجه خشک می شود.

## ۳- رنگ رویه

رنگ های سالیید را معمولا از جنس رنگ ترموست (سفت شونده در برابر حرارت) آمینو الکید می سازد که در دمای بالای ۱۴۰ درجه خشک می شود. این رنگ دارای ویژگی های همچون جلای عالی قوام و دوام استحکام و مقاومت در برابر هوا است.

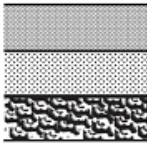
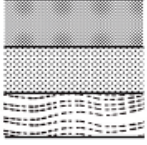
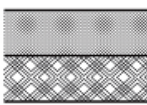
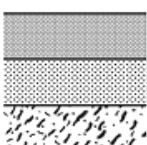
معمولا رنگ های متالک را از جنس رنگ ترموست اکریلیک می سازند که در دمای بالای ۱۴۰ درجه سلنتیگراد خشک می شود.

این نوع رگ دارای خواصی همچون شفافیت عالی، جلای رنگ، سختی و مقاومت در برابر ها است.

ترکیب رنگ در اتومبیل

انواع گوناگون رنگ در وسایل نقلیه بکار می رود که هر یک به منظور خاصی طراحی شده همچون مقاومت در برابر زنگ زدگی، صدا، پوسته شدگی، برای ظاهری زیبا و یا برای افزایش چسبندگی به سطحی که نقاشی می شود. جدول زیر نشاندهنده ترکیبی از رنگ ها است که کلا برای تمام بدنه مورد استفاده قرار می گیرد.

	<p>رنگ رویه ..... آمینو الکید          فیلر ..... آمینو الکید          آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>قطعه خارجی بدنه:          رنگ سالید</p>
	<p>رنگ رویه ..... اکریلیک          فیلر ..... آمینو الکید          آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>قطعه خارجی بدنه:          رنگ متالیک</p>
	<p>پوشش رنگ داخلی قطعه ..... آمینو الکید          آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>قطعه داخلی بدنه: رنگ          سالید          (بخش موتور و صندوق          عقب)</p>
	<p>پوشش زیرین ..... پلاستیسون کلرید وینیل          (پی وی سی - پلی وینیل کلرید)          آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>زیر کف اتومبیل و اتاقک          چرخ:          پوشش زیر</p>
	<p>رنگ رویه ..... اکریلیک          فیلر ..... آمینو الکید          پوشش ضد ترک خوردگی و پوسته شدن ..... یورتان مایع          پلاستی سول وینیل کلرید          آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>زیر در، قطعات زیر در و          قوس چرخ پوشش واسطه‌ای          ضد پوسته شدگی</p>
	<p>پوشش ضد پوسته شدن ..... یورتان مایع          پوشش فوقانی ..... آمینو الکید، اکریلیک          پوشش سطحی ..... آمینو الکید          آستر          ورق فلز ..... اپوکسی</p>	<p>بخش زیر در:          پوشش ضد پوسته شدگی</p>
	<p>پوشش سیاه بیرونی ..... آمینو الکید          پوشش سطحی ..... آمینو الکید          پوشش آستر ..... اپوکسی          ورق فلز</p>	<p>چارچوب در: رنگ مشکی</p>

	<p>پوشش رنگ مشکی ..... آمینو الکید پوشش داخلی قطعه ..... آمینو الکید آستر ..... اپوکسی ورق فلز</p>	<p>حفاظ رادیاتور : رنگ مشکی</p>
	<p>رنگ رویه ..... دو جزئی یورتان آستر ..... تک جزئی یورتان پلاستیک QVS</p>	<p>قطعات پلاستیکی گلگیر زایده سرعت گیر آینه در</p>
	<p>رنگ رویه ..... دو جزئی یورتان - اکریلیک و آمینو الکید آستر ..... یک جزئی کلرید پلی اولفین پلاستیک QQ</p>	<p>حفاظ گلگیر بخش جانبی گلگیر بخش تزئینات بیرونی</p>
	<p>رنگ رویه ..... دو جزئی یورتان آستر ..... تک جزئی پلی فین کلرید BCT</p>	<p>قسمت دکور خارجی قالیاق چرخ پوشش زه جلوی وسیله دستگیره بیرونی در</p>
	<p>رنگ رویه ..... دو جزئی یورتان آستر ..... دو جزئی یورتان GSQ</p>	<p>QVS: پلی یورتان ترموست QQ: پلی پروپیلن BCT: کوپلیمر اکریلونیتریل بوتا دی ان استیرن GSQ: الیاف تقویت شده (پلاستیک)</p>
	<p>رنگ رویه ..... آمینو الکید - اکریلیک پوشش آستر ..... اپوکسی آلومینیوم</p>	<p>چرخ آلومینیومی</p>

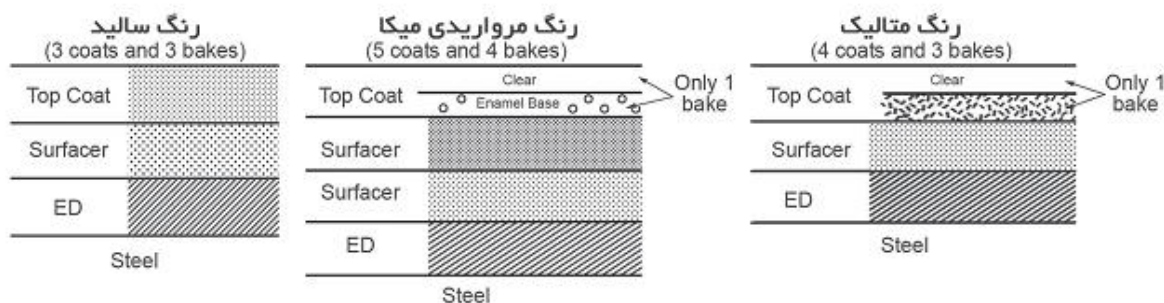


## پوشش لایه و پخت رنگ

در کاتالوگ های وسیله نقلیه و انشادات فنی، اغلب از این دو کلمه در ارتباط با پیکره بندی رنگی که در وسایل نقلیه جدید بکار رفته استفاده می شود.

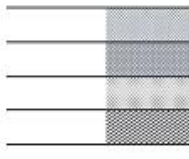
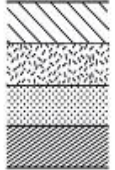
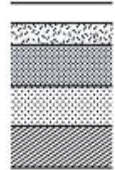
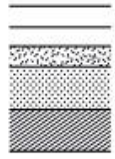
پوشش لایه (Dpbu) بیانگر رنگ پاشیده شده بوده و کلمه پخت رنگ (Cbif) نشانگر رنگی است که ضمن پخته شدن خشک می گردد.

در نتیجه عبارت سه پوششه و ۳ بار پخت یعنی این که سه لایه پوششی (EF) آستر پرکننده رنگ رویه) بر روی سطح پاشیده شده و هر لایه نیز پس پخت خشک شده که کلا ۳ بار پخت را دربر می گیرد. تصویر زیر نشانگر تعداد لایه های پوششی و نوبت های پخت از سه نوع اساسی پیکره بندی های رنگ است.



امروزه رنگ با پیکره بندی های ویژه به شرح زیر مورد توجه کاربران با هدف ایجاد ظاهری تجملی برای وسیله نقلیه است.



ویژگی	رنگ‌های سالیید (۴ لایه پوشش، ۴ بار پخت)		رنگ‌های متالیک (۵ لایه پوشش، ۴ بار پخت)	
	پوشش دوگانه سطح	رنگ شفاف	پوشش دوگانه سطح	دو لایه شفاف
پیکره بندی لایه‌های رنگ	رنگ رویه هم سطح کننده سیلری آستر پر کننده آستر FE	کلر رنگ بیس آستر فیلر آستر FE	کلر رنگ بیس رنگ فیلر فیلر آستر FE	کلر دوم کلر اول رنگ بیس فیلر آستر FE
				

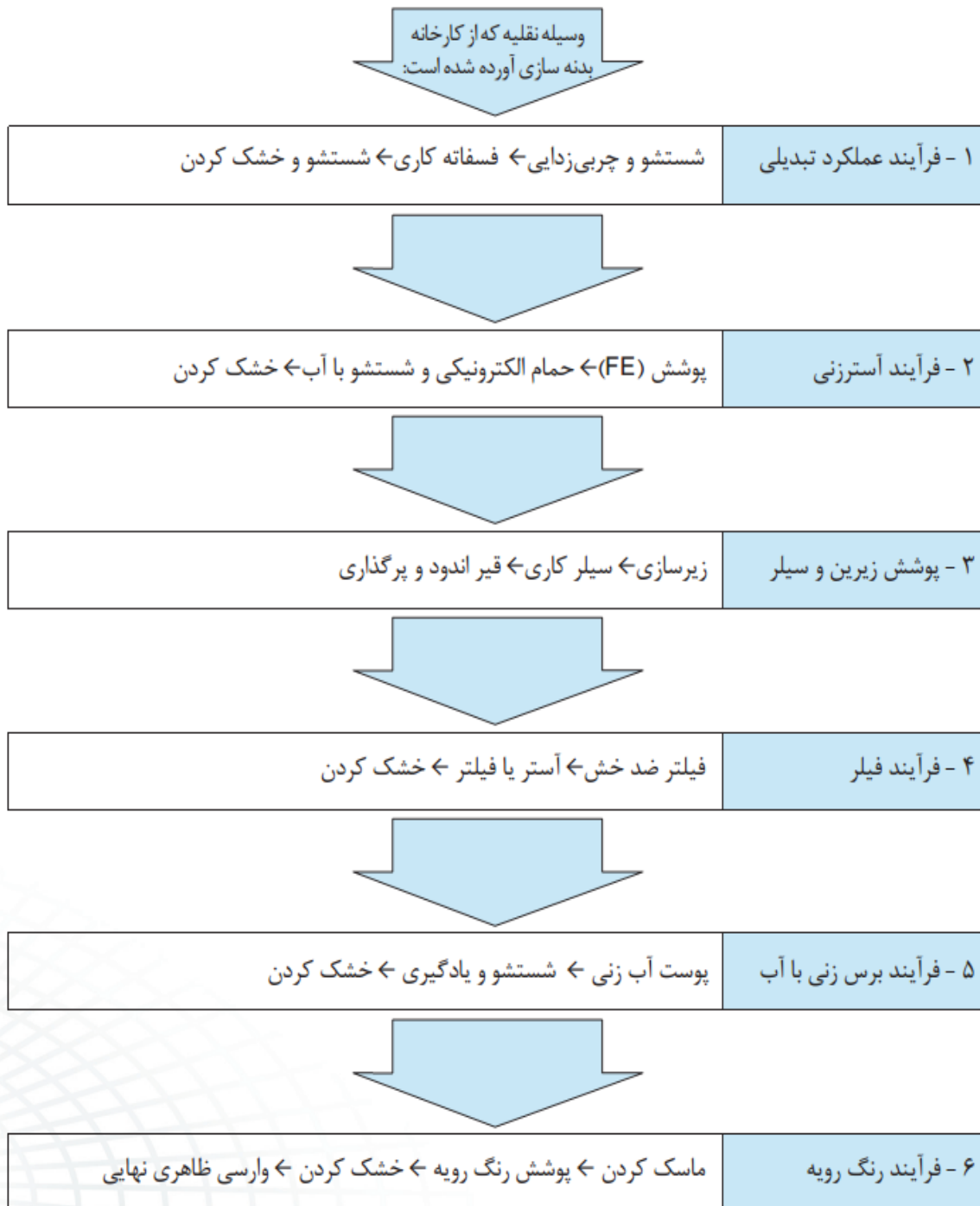
کیفیت رنگ (بافت، صیقلی بودن، عمق و غیره) بطور حساسی در اثر دو پوشه رنگ روی و کلر بهبود یافته است.

### فرآیند نقاشی در کارخانجات خودرو سازی

به خاطر سطح بالای مقاومت ضد زنگ و سیمای ظاهری وسیله نقلیه است که در بدنه اتومبیل های سواری فرآیندی داریم که پیچیده تر از نقاشی عادی بکار رفته در حالت معمولی است.

اساساً این فرآیند شامل نوعی عملکرد تبدیلی می باشد و پوشش آستر برای جلوگیری از زنگ زدگی و پوشش واسطه ای و فوقانی برای نمای ظاهری وسیله نقلیه استفاده می شود.

فرآیند نقاشی که شامل سه لایه می باشد شامل آستر FE آستر یا فیلر و رنگ رویه و فرآیند ۳ پوشه نامیده می شود. برخی از مدل های تجملی با افزایش در آستر و رنگ رویه تحت عملیات نقاشی ۴ یا حتی ۵ پوشه قرار می گیرند. این بخش نمونه ای از فرآیند نقاشی را برای اتومبیل های سواری ارائه می نمایند.





## فرآیند فسفات کاری

این فرآیند، لایه ای از فسفات روی را بر روی صفحه فلزی به منظور ارتقاء مقاومت ضد زنگ زدگی ورق بدنه و تضمین چسبندگی آستری ایجاد می کند.

### ۱- جریان کار فرآیند عملکرد تبدیلی

(آلودگی زدایی و شستشو) این فرآیند آلودگی و روغن را از ورق فلز بدنه می زداید.



برای شستشو از آب گرم با دمای ۴۰ تا ۵۰ درجه سانتیگراد استفاده می شود.

عامل چربی زدا و قلیایی شوی برای حذف روغن ها و ضد زنگ ها و عوامل آلوده ساز بدنه

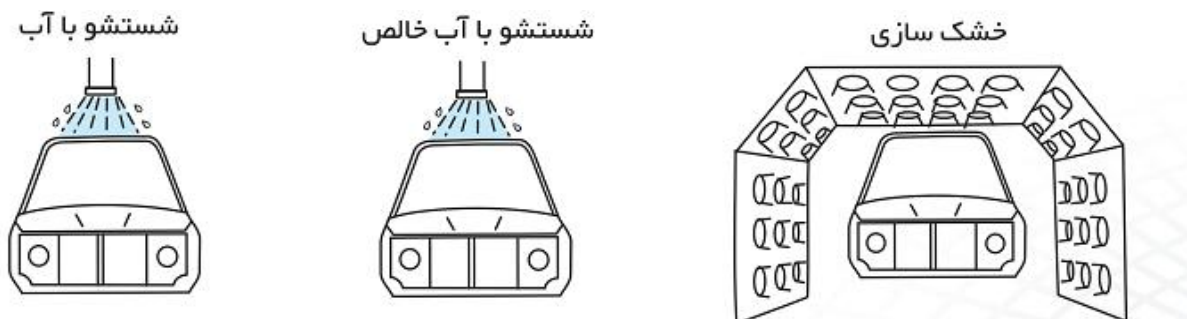
### (عملکرد تبدیلی)





بدنه را داخل یک محلول کلئیدی فسفات تیتانیوم فرو می برند تا یک لایه فسفات، روی بدنه را به صورت قطرات مایع بپوشاند و سپس بدنه را وارد محلول فسفات روی می کنند تا بواسطه یک عامل شتاب دهنده یک لایه فسفات روی کامل بدنه را احاطه کند.

### (شستشو و خشک سازی)



بدنه در دمای ۱۰۰ تا ۱۱۰ درجه برای حذف یون های رسوبی بدنه را سه بار با آب شستشو سانتیگراد خشک می کنند. بدنه را با آب خالص شستشو می دهند تا هر گونه رسوبات مرحله تبدیلی از شرایط برای رسوبات مرحله تبدیلی از مرحله FE آماده شود. روی بدنه حذف شود.

### روش های اعمال فسفات کاری

دو نوع وجود دارد: نوع پاشیدنی (t qsbz) که در آن ماده شیمیایی از طریق یک شیر بر روی بدنه پاشیده می شود و سیستم کامل قطره ای ( غوطه وری) که بدنه بطور کامل درون یک محفظه پر از ماده شیمیایی فرو برده می شود. سیستم غوطه وری ( فروری) کیفیت برتری در عمل بازدارنده از زنگ زدگی دارد.



## ویژگی های سیستم غوطه وری ( فروری کامل)

۱- در این سیستم لایه مورد نظر می تواند بطور کامل در تمام جهات از داخل در یا داخل بخش پایینی قطعه در تا نواحی مستعد زنگ زدگی پخش شود چرا که بدنه بطور کامل در ماده مزبور فرو می رود.

۲- این سیستم تماسی یکپارچه را میان بدنه و ماده شیمیایی برقرار می کند ؛ از این رو، لایه فسفات روی حاصله شامل یک ساختار بلوی یکدست و غلیظ می شود که میزان عملکرد ضد زنگ را در بدنه بهبود می بخشد.



سیستم قطره ای (غوطه وری)



سیستم پاشیدن

ایجاد بلور لایه فسفات روی (بزرگنمایی ۱۵۰۰ برابر)

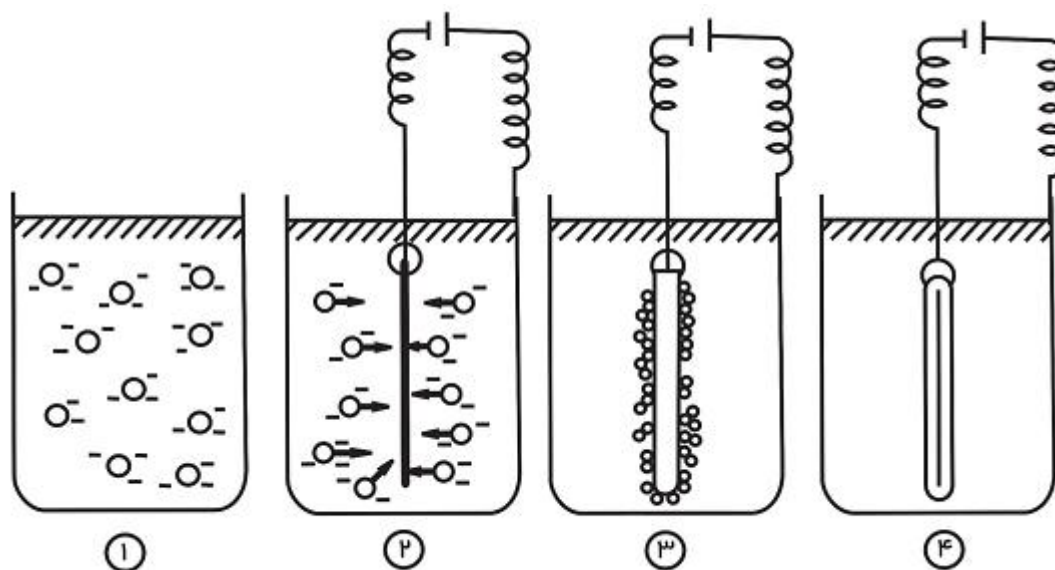
## فرآیند پوشش آستر FE

در ساخت اتومبیل های جدید، پوشش آستر به مفهوم نقاشی به روش FE یا نشست الکترولیتی \*FRODUSPEF QPTJUIPO است.

بدنه به داخل یک محلول که از لحاظ الکتریکی با رنگ نمونه FE شارژ شده ، فرو برده می شود، سپس زمانی که جریان الکتریکی در بدنه استفاده شد ، ذرات رنگ باردار شده بر روی سطح فعال



بدنه ته نشین می شوند. لایه ای یکدست در سراسر بدنه تشکیل می شود، از جمله اتصالات و نقاط داخلی ورق فلز بدنه، چرا که رنگ در این صورت به هنگام فروربری بدنه به داخل محلول، بر روی آن ته نشین می شود. در نتیجه کیفیت ضد زنگ زدگی بدنه افزایش می یابد.



۱- ذرات رنگ در وضعیت شارژ شده در محلول

۲- پس از آن که جسم مورد نظری که قرار است رنگ شود، به داخل محفظه حاوی محلول رنگ فرو برده شد، جریان مستقیم بین جسم و محفظه رنگ برقرار می شود که موجب می شود ذرات رنگ به سمت جسم مورد نظر حرکت کنند. (این فرآیند مهاجرت الکتریکی نامیده می شود)

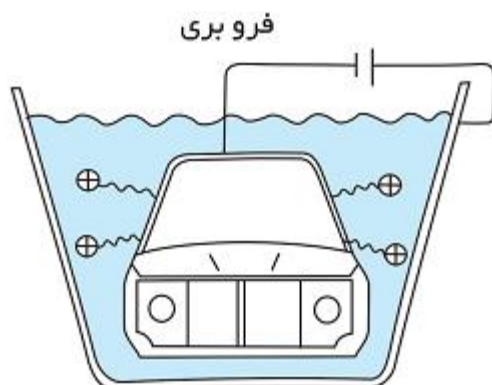
۳- پس از جذب رنگ در سطح جسم، این شارژ الکتریکی خنثی می شود و این ته نشینی از طریق دلمه شدن، صورت می گیرد. (این فرآیند را انعقاد الکتریکی گویند.)



۴- رطوبت موجود در رنگی که بر روی جسم از طریق دلمه شدن، ته نشین شده در اثر الکترولیز از رنگ جدا می شود، که این خود موجب کاهش رطوبت در رنگ می گردد. (این فرآیند را تراوایی الکتریکی گویند)

### ۱- جریان فرآیند پوششی FE

#### فرآیند پوشش FE



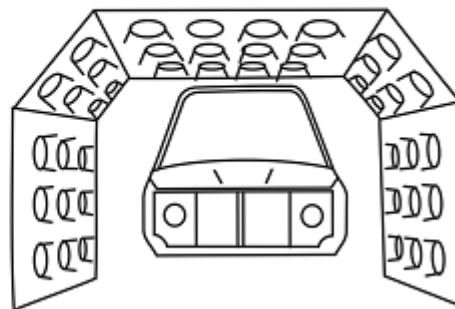
بدنه از داخل حمام محلول بیرون کشیده شده بدنه بطور کامل در حمام الکترولیت فرو برده می شود و در آن ولتاژی بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ ولت بکار می رود که موجب ته نشست رنگ بر روی سطح بدنه می شود.



شستشو با آب

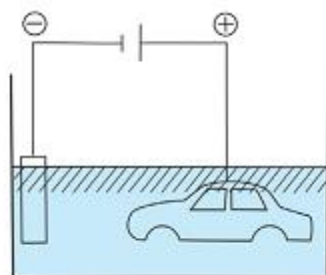


خشک سازی

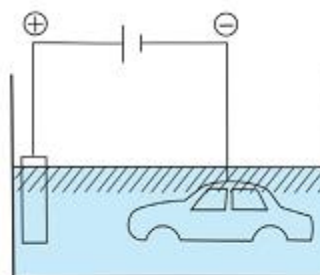


برای خشک شدن و سخت شدن رنگ بدنه، آن را در رنگ اضافی از سطح بدنه به وسیله آب دمای ۱۷۰ درجه بین ۲۵ تا ۳۰ دقیقه نگه می دارند. شسته می شود. ضخامت پوشش تقریباً بین ۱۵ تا ۲۰  $\mu$  متر است.

## ۲-انواع پوشش FE\*



آنیونیک



کاتیونیک

دو روش الکتریکی در اعمال آستر FE وجود دارد: نوع آنیونیک و نوع کاتیونیک

در نوع آنیونیک بدنه به عنوان الکترود مثبت (+) و حمام محلول به شکل الکترود منفی (-) عمل می کند.

اگر در محلول آبی، رزین به شکل منفی شارژ شود حالت آن به صورت یون منفی ( آنیونیک ) فرض می شود.





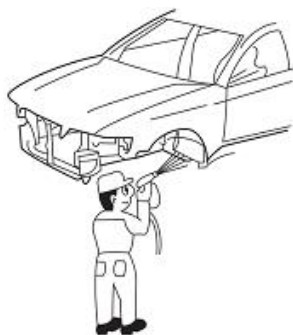
به هنگام اعمال جریان الکتریکی ، رزین بر روی سطح بدنه با شارژ مثبت، جمع شده و شارژ منفی (-) خود را از دست می دهد ، که موجب ته نشین شدن عنصر رزینی غیر محلول می گردد. در ته نشینی الکتریکی به روش انیونیک، لایه فسفات رویی که در فرآیند قبلی ایجاد شده بود. از طریق شارژ منفی (-) رنگ جذب شده و در رنگ حل می شود و در نتیجه لایه مزبور را کاهش می دهد . در این صورت ،ته نشست نوع آنیونیک سبب کاهش مقاومت بدنه در برابر زنگ زدگی می شود.

در نوع کاتیونیک، بدنه به عنوان الکتروود منفی (-) و حمام محلول به شکل الکتروود مثبت (+) عمل می نماید. در این جا، از نوعی رنگ که در آن رزین ها به یون های مثبت (کاتیون ها) تبدیل شده اند استفاده می کنند.

در نوع کاتیونیک، چون لایه فسفات روی که در فرآیند قبلی ایجاد شده ، حل نمی شود، این روش بهتر از روش آنیونیک می تواند مقاومت ضد زنگ در بدنه ایجاد نماید. در بیشتر اتومبیل ها برای انجام فرآیندهای نقاشی از نوع کاتیونیک استفاده می شود.

### فرآیندهای اعمال سیلر و پد گذاری

پس از انجام پوشش (FE) در بدنه فرآیندهای زیر به منظور بهبود مقاومت ضد پوته شدن و عملکرد ضد زنگ زدگی در بدنه، علاوه بر حفاظت کابین در برابر نفوذ آب، صدا و ارتعاض انجام می گیرد.



پوشش زیرین در بخش زیر کف و محفظه چرخ استفاده می شود.



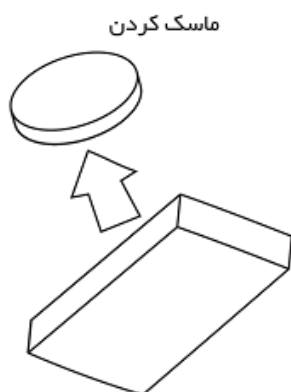
سیلر بدنه در اتصالات میان تکه های ورق فلز بدنه بکار می رود.



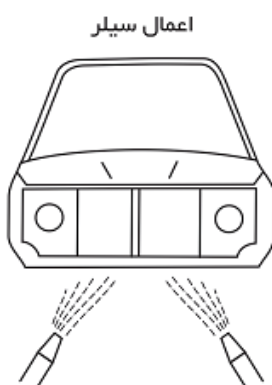
صفحه قیر اندود در زیر بخش داشبورد و روی سطح کف اتومبیل استفاده می گردد.



## ۱- فرآیند پوشش زیرین



صفحه ای از جنس پلی استیرن که چسبیده است در یک طرف در زیر کف وسیله نقلیه برای پر کردن حفرات استفاده می شود.



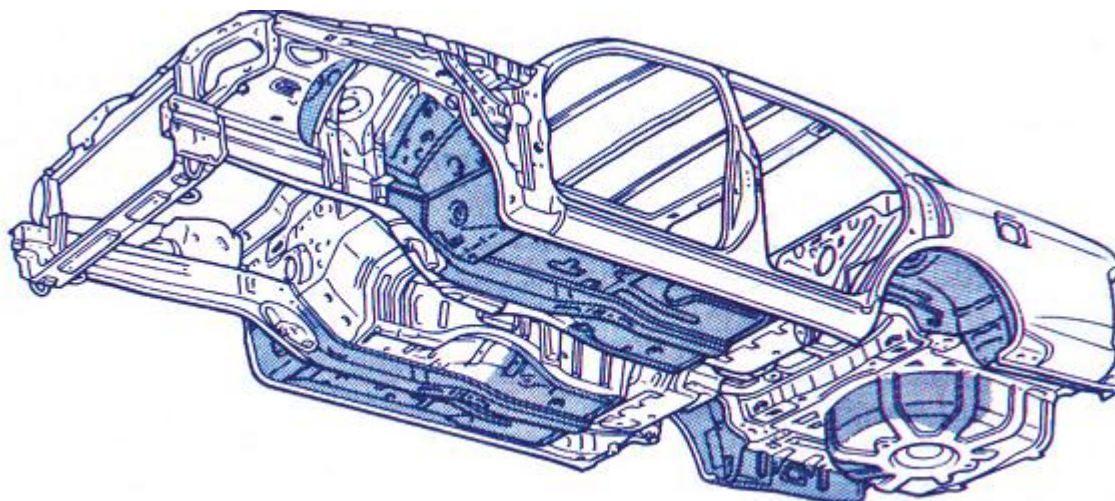
با استفاده از یک پیستوله عاری از هوا پوشش از جنس (QWD) بر روی سطح پایینی کف وسیله نقلیه پاشیده می شود.



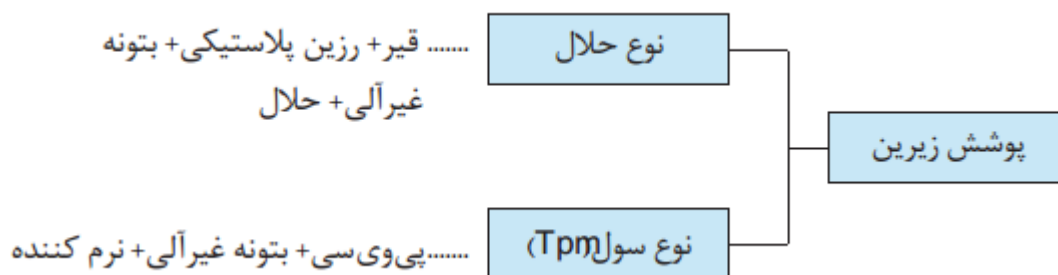
لایه محافظ در برابر رنگ از جنس اسفنج پلی استیرن برداشته می شود. برای خشک کردن رنگ، از گرم خانه خشک کننده که معمولا در عملیات خشکسازی فیلر بکار رفته بهره گرفته می شود.

## ۲- مواد مربوط به پوشش کف اتاق

پوشش زیرین برای سطح پایین کف اتومبیل بکار می رود تا آن را از ضربات حائل از برخورد سنگ ها حفظ کند و به این صورت عملکرد ضد زنگ را در اتومبیل بهبود بخشد.



دو نوع پوشش زیرین اتومبیل که کاربرد دارد به شرح زیر است:



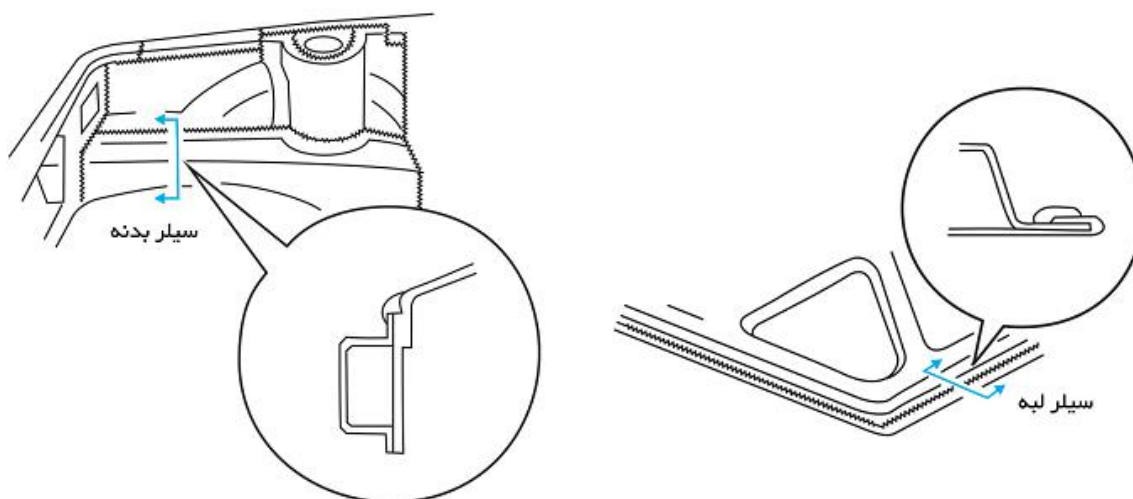
امروزه نوع سلول کاربرد وسیع تری دارد. پس از اعمال بدنه داخل یک گرمخانه خشک کن مخصوص فیلر قرار می گیرد جایی که سلول از نوع پلی کلرید وینیل ( همچنین به عنوان سول پی وی سی شناخته شده است.) می تواند حالت ترموست یافته و یک لایه ضخیم و کشسان تشکیل دهد.

### یادآوری

**سول:** ذرات بسیار یک دستی ( ذرات کلوئیدی) است که در مایع پراکنده شده و از خود حالتی سیال بروز می دهند.

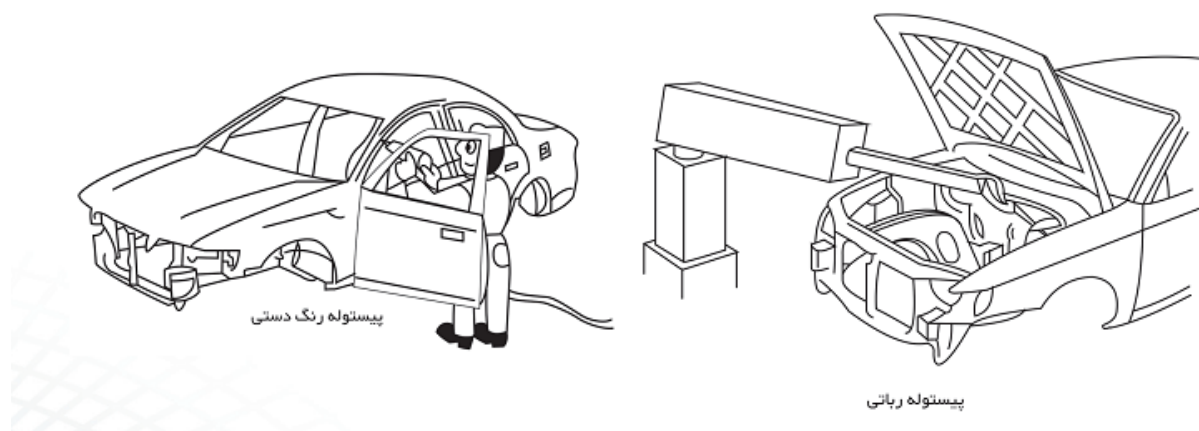
### ۳- عملکرد سیلر بدنه

سیلر بدنه به صورت رشته ای برای نواحی اتصال قطعات بدنه بکار می برند، تا از ورود آب و گرد و غبار جلوگیری کند. در نتیجه ، قابلیت های ضد زنگ زدگی و زنگاری آن ارتقا یابد. همان ماده که برای سیلر لبه های قطعات استفاده می شود، برای گوشه های پخش لبه دار قطعه بیرونی در برای بهبود خاصیت ضد زنگ زدگی آن و زیبایی ظاهری وسیله بکار می برند.



### ۴- روش اعمال سیلر بدنه

سیلر بدنه از مواد ذیل ساخته شده است : پلی کلرید وینیل (QWD) ، بتونه غیر آلی ، سول نرم کننده (Qrbt ujt b) در یک تلمبه فاقد هوا سیلر را متراکم کرده و با سیلر پاش دستی سیلر را به شکل رشته ای اعمال می کنند. امروزه ، ربات ها نیز برای اعمال و پاشش خودکار مورد استفاده قرار می گیرند.



### سیلرهای مورد استفاده طی عملیات سوار کردن بدنه موتور


علاوه بر سیلر بدنه و لبه، انواع زیر از اجزای عملیات سیلر زنی در طی فرآیند سوار کردن بدنه می باشند.

ویژگی	ناحیه کاربرد	نوع
سیلر نوع پیش محافظ طی عمل سوار کردن بدنه پیش از استعمال پوشش (FE) بکار می رود. آن را در هر یک از درها و جدا از خود بدنه استفاده می شود. این سیلر از ماده نفتی ساخته می شود که لازم است قبل از پوشش (FE) بکار می رود، چرا که این سیلر بر روی سطح ورق فلزی که شامل بخشی روغنی است، استعمال می شود. (عملکرد آن همانند سیلر نوع مخصوص لبه ها است)	۱- نواحی لبه دار همچون درها (محیط آنها)	۱- سیلر پیش محافظ



<p>سیلر سر یشمی نوعی ماده چسبنده است که نقاط اتصال بخش های تقویت شده را که در داخل کاپوت بکار رفته، به هم می چسباند. این ماده از نفت (روغن خاص) مشتق شده که پس از سفت شدن به منظور جذب فشار و ارتعاش، قابل انعطاف نیز هست.</p>	<p>۳- کاپوت و در صندوق عقب</p> 	<p>۲- سیلر سر یشمی</p>
<p>در این ناحیه است که صدا می تواند تشدید گردد زیرا ستون از داخل توخالی است. بنابراین داخل ستون با این ماده پر می شود، که به شکل یک اسفنج باز شده و به جذب ارتعاشات صوتی کمک می کند.</p>	<p>۴- ستون</p> 	<p>۳- بتونه اسفنجی</p>
<p>بخش لبه دار در دو سوی درها و کاپوت فضاهایی را پدید می آورند که اطراف لبه های داخلی قطعات را می پوشانند. چسب مخصوص این لبه ها در داخل ناحیه لبه دار بکار می رود تا به جلوگیری از زنگ زدگی کمک کند زیرا که این نواحی مستعد زنگ زدن می باشند. علاوه بر این، این نوع چسب موجب چسبیدن قطعات بیرونی و درونی قطعات به هم می گردد.</p>	<p>۴- نواحی لبه دار درها و کاپوت (داخل)</p> 	<p>۴- چسب مخصوص لبه ها</p>



ویژگی	ناحیه کاربرد	نوع
سیلر نقطه ای (لکه گیری) برای جلوگیری از ورود آب به نواحی جوشکاری شده نقطه ای استفاده می شود. این سیلر حالتی رسانا دارد و باید از پیش بر روی سطحی که جوشکاری نقطه ای شده استفاده گردد.	۵- ناحیه قوسی چرخ، زایده جلوی اتاق، بخش جانبی سقف سایه بان 	۵- سیلر نقطه ای (لکه گیری)

### ۵- مواد مربوط به لایه قیر

لایه قیری شامل یک ماده دارای فلزت بالا و کاهنده ارتعاش بر روی یک صفحه می باشد که اصولاً در برگیرنده موادی چون قیر، رزین پلاستیکی و ماده غیر آلی می باشد. (کربنات کلسیم، تالک (ماده طلق) و غیره لایه قیر شکل ناحیه ای که باید در آن بکار رود، در آورده می شود. قطعات برش خورده با کمی فشار به هم استفاده شده و سپس در یک گرمخانه خشکساز فیلر به هم دیگر جوش می خورند.

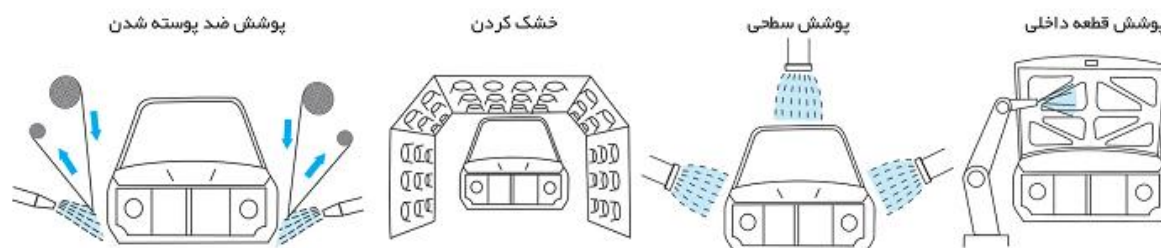
ویژگی	ترکیب	ویژگی	محل استفاده	کاربرد
لایه قیر (عادی)	<p>لایه قیر فولاد</p>	نوعی لایه قیر وده که بیشترین کاربرد را با وزن مخصوص ۱/۴ تا ۱/۶ دارد. براساس ضخامت استاندارد ۱/۵ برای رفع انواع نیازهای مختلف استفاده می‌شود.	کف، قطعه داخل داشبورد	پس از پوشش نوع (FE)
لایه قیر (سبک)	<p>فولاد</p>	این نوع لایه قیر که در آن بخشی از یک ماده غیرآلی وجود دارد که به عنوان نوع عادی که می‌تواند به بتونه‌ای توخالی با غلظت پایین تبدیل شود. وزن مخصوص آن حدود ۱/۲ است.	کف	پس از پوشش نوع (FE)
لایه حساس به فشار قیر	<p>لایه قیر چسب استیل</p>	نوع لایه قیر معمولی که در یکسو چسبیده است، با استفاده از فشار دست بکار می‌رود. اغلب برای سطوح عمودی استفاده شده که در حین خشک‌سازی به دیگر قطعات جوش می‌خورد.	در، چهارچوبها	پس از پوشش نوع (FE)
فلز پیوند خورده به لایه قیر	<p>لایه صفحه فولاد لایه قیر استیل</p>	این نوع لایه قیر به قطعه تزئینی می‌چسبد (با لایه فولادی در اطراف آن) در حین خشک‌سازی با دیگر لایه‌ها جوش می‌خورد. سطح بالای عملکرد انقباضی آن در شکل نهایی‌اش به صورت قیر (اسفنجی شکل) بین دو لایه فولادی فشرده شده، آشکار می‌شود.	محفظه چرخ، قطعه داشبورد	در زمان جمع کردن قطعات بدنه
رزین چسبیده به لایه قیر	<p>لایه رزین لایه قیر استیل</p>	این نوع لایه قیر که بر روی لایه رزین ترموست چسبیده، دارای همان کاربرد لایه پیوسته فولاد - قیر در بالا است. این لایه سطح بالایی از عملکرد کاهش ارتعاش را از خود بروز می‌دهد.	کف اتاق خودرو	پس از پوشش نوع (FE*)
نمد دولایه چسبیده به لایه قیر	<p>لایه پلاستیکی نمد لایه قیر استیل</p>	این لایه قیر بر روی لایه نمدی چسبیده است. ارتعاشات با دامنه فرکانس پایین همچون صداهای با طنین پایین (وزوز) را جذب می‌کند.	مجرای کف اتاق خودرو	پس از پوشش نوع (FE*)



## فرآیند قرار دادن پوشش سطحی

پس از استفاده از سیلر بدنه و جزم کردن صفحه (لایه) قیر اندود، نوبت به فرآیند آستر می رسد . نقش این آستر، ارتقا میزان چسبندگی بین لایه (FE) و پوشش رنگ رویه است . این فرآیند در نقاشی داخل محفظه موتور و صندوق عقب و نیز زدن رنگ مشگی مات به چارچوب درها، کاربرد دارد.

### ۱- مراحل اعمال آستر



پس از ماسک بندی ضد پوسته را در نقاط پایینی اتاثر اعمال کنید.	اتاق خودرو را در دمای 90D در حدود ۵ تا ۱۰ دقیقه خشک کنید.	پوشش آستر اولیه را به صورت الکتروستاتیک روی بده پاشش کنید.	محفظه موتور و قسمت صندوق را بوسیله روش مشابه به قسمت قبل آستر پاشی کنید.
---	--	--	--



پوشش رنگ مشکی بر روی چارچوب در و ستون مرکزی استفاده می شود

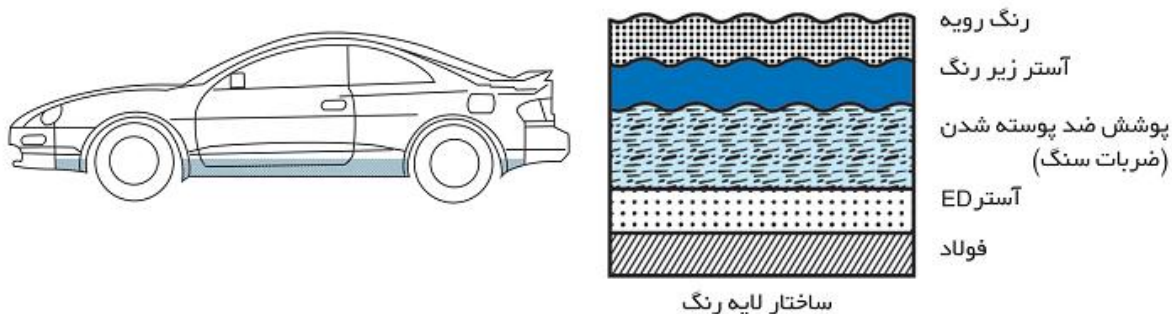
برای جلوگیری از پف کردن و برآمدن رنگ، بیشتر مواد حلال در این مرحله می توانند تبخیر شوند.

دما تدریجا افزایش یافته و به مدت ۲۰ دقیقه در میزان ۱۴۰ درجه باقی می ماند تا رنگ بتواند خشک شده و سخت گردد. ضخامت این لایه تقریباً ۴۰ μ متر است.

## ۲- انواع پوشش رنگ سطح: (پوشش رنگ ضد پوسته شدن)

قطعه خارجی اتاق بدنه و سطح بیرونی قطعه پایین در، نواحی هستند که بسیار مستعد پوسته شدن (در اثر ضربات مواد خارجی) می باشند. رنگ ضد پوسته شدن برای حفاظت از این نقاط در برابر زنگ زدگی بکار می روند. از یک پیستوله خاص برای پاشیدن رنگ ضد پوسته شدن که ویسکوزیته بالا دارد، استفاده می شود.

لایه ضخیمی به اندازه ۷۵ تا ۹۰ میکرون بر سطح پایینی درب ها و قوس چرخ و به اندازه ۲۰۰ تا ۳۰۰ میکرون بر روی رکاب ایجاد می نماید.



رایج ترین نوع پوشش ضد پوسته شدن از گروه سول پلی کارید وینیل (QWD) می باشد. اخیراً، پوشش تک جزئی یورتان نیز برای بهبود سیمای ظاهری بکار می رود. این گونه پوشش ها پیش از اعمال آستر پر کننده در کوره خشک می شود. زیرا این نوع پوشش ضد پوسته شدن، را با لایه های ضخیم اعمال می کنند.

نوع	ناحیه نمونه	(بافت)	رنگ پوشش	ضخامت پوشش	ویژگی	ضد پوسته شدن
پوشش پلی کلرید وینیل	رکاب	بافت درشت دانه و کپه ای (پوست پرتقالی) که با کل سطح قطعه بیرونی تفاوت دارد.	بژ	300µm	کشسان	!
پوشش تک جزئی یورتان	زیر در، قوس چرخ	بافت دانه یکدست کپه ای که کل سطح قطعه بیرونی تفاوت دارد.	خاکستری	75-90µm	کشسان	!
(مرجع) پوشش دو جزئی یورتان (نوع پوشش خارجی)	رکاب	بافت درشت دانه کپه ای که با کل سطح قطعه بیرونی فرق دارد.	سیاه	150µm	کشسان	!

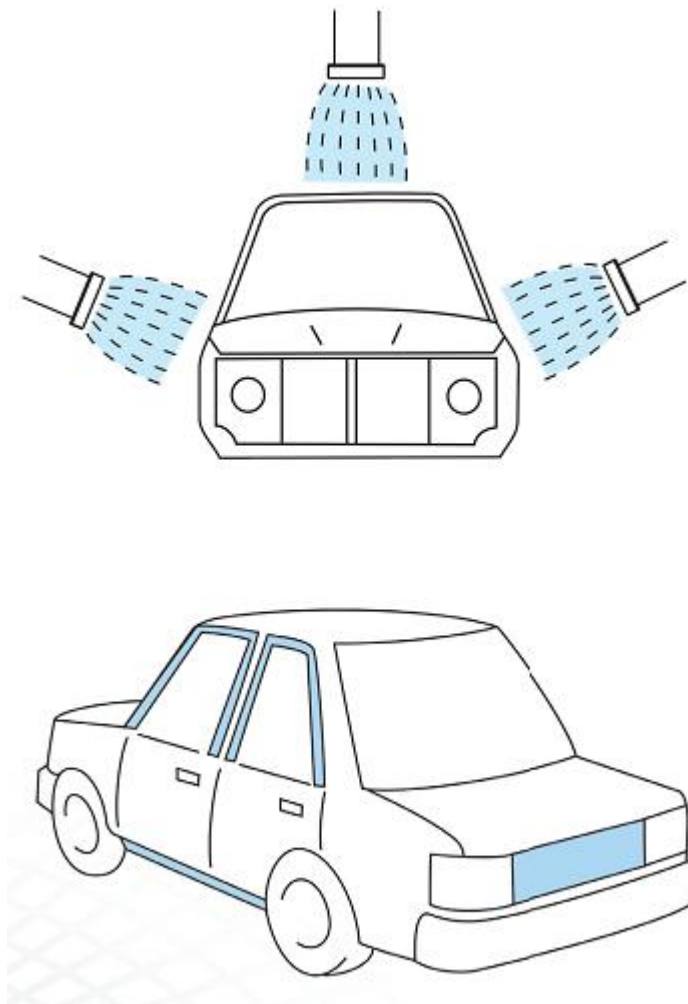
## فیلر (پوشش سطحی)

رنگ آمیزی الکترواستاتیک با استفاده از ربات ها و وسایل خودکار بر روی فیلر (پوشش سطحی) انجام می شود. برای جزئیات بیشتر، به بخش قبلی در فرآیند پوشش آستر مراجعه نمایید.

## پوشش رنگ مشکی

این پوشش از رنگ سیاهی است که برای چارچوب قاب پنجره درها جهت طراحی خاص استفاده می شود. این رنگ به عنوان (پوشش فوقانی) برای آن ناحیه باقی می ماند، زیرا که بخش مشکی، در پروسه تولید با مواد و تجهیزات دیگر خودرو پوشیده می شود.

بنابراین پوشش مشکی باید همان سطح کیفی را که در کل پوشش رنگ رویه وجود دارد ایجاد کند تا از مواجهه با عناصر خارجی جلوگیری نماید.



## فرآیند پوس آب زنی

این فرآیند موجب پرداخت سطح و زدودن ماده آلاینده ، لایه اکسیداسیون ، گرد و خاک و ناهمواری سطحی ایجاد شده بر روی سطح آستر در حین عملیات خشکساز رنگ می شود، در نتیجه سطح فعالیت را هم صاف و هم محکم می نماید. این عمل با کاغذ سنباده شماره ۴۰۰ که برای پوست زدن سطح استفاده شده، انجام می گیرد، تا چسبندگی و همواری لازم برای فرآیند آتی در عملیات پوشش فوقانی را فراهم سازد.



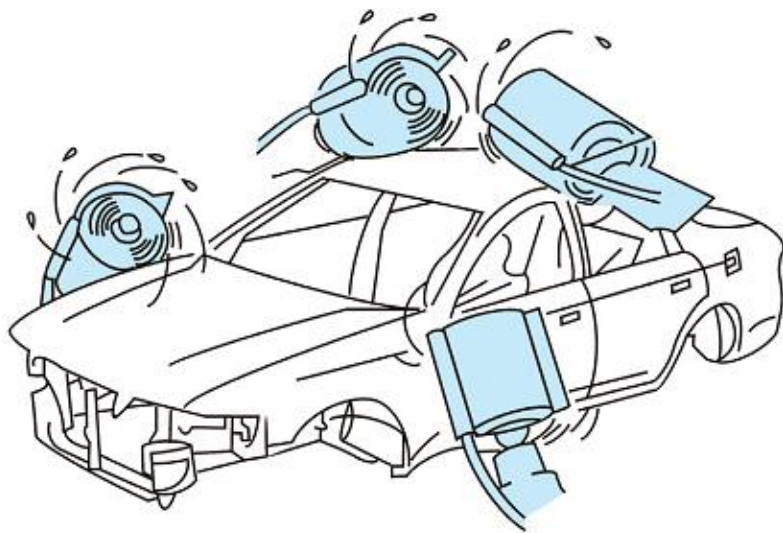
## ۱- مراحل پوس آب زنی



خشک کردن کامل بدنه از رطوبت  
 بادگیری برای حذف آب های سطحی  
 نظافت و شستشوی پس مانده های حاصل از سمباده کاری  
 برس های چرخان همراه با آب عمل پرداخت و سمباده کاری را انجام می دهد.

## ۲- روش سمباده زنی

فعلا از یک دستگاه پرداخت گر خودکار استفاده می شود. این دستگاه با برس های دارای الیاف نایلونی در حالی که آب بر روی سطح در حال سمباده شده پاشیده می شود، عملیات خود را انجام می دهد.

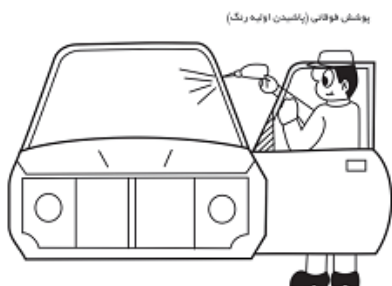




## فرآیند پوشش فوقانی

این عملیات رنگ وسیله نقلیه را مشخص می نماید. از این رو، حاصل این فرآیند تا حدود زیادی بر ارزش محصول تاثیر می گذارد. علاوه بر این، رنگ ضمن داشتن ظاهر زیبا باید بتواند در شرایط گوناگون تاب آورد در حالی که سیمای ظاهری خود را حفظ می کند.

### ۱- مراحل پاشش رنگ رویه



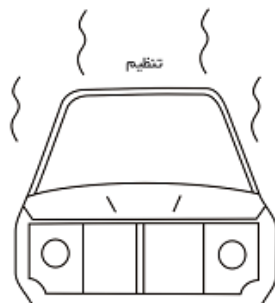
بخش دارای رنگ مشکی (که طی فرایند فیلر بکار رفته بود) از چارچوب در برای عملیات نقاشی پوشانده می شود.

از یک تکه دستمال برای پاک کردن ذرات گرد و غبار موجود بر سطح استفاده می شود.

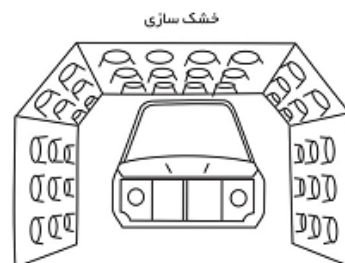
پوشش اولیه برای نواحی همچون شکاف ها بکار می رود که نمی توان به وسیله یک دستگاه خودکار رگزنی آن را بطور صحیح نقاشی نمود.



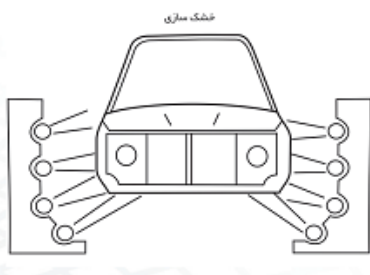
پوشش فوقانی از طریق عملیات نقاشی الکترواستاتیک زده می شود.



بدنه به مدت ۷ تا ۱۰ دقیقه خشک می شود تا حلال (حداکثر ۹۰٪) بتواند تبخیر شده و حین عملیات خشک سازی هیچ گونه حفرات یا تاو‌لهایی بر روی سطح مزبور پدید نیاید.



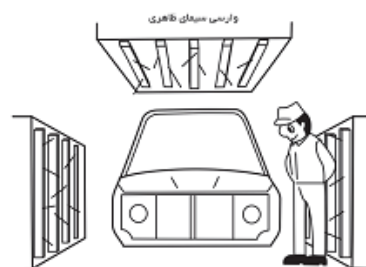
دما تدریجاً افزایش یافته و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای تقریبی ۱۴۰ درجه سانتیگراد باقی می ماند تا اجازه خشک و سفت شدن را بیابد. ضخامت این لایه برای رنگ های سالد، تقریباً ۳۰ تا ۴۰ میکرون می باشد.



رنگ به منظور وجود احتمالی خراشها ا برآمدگیها مورد واریسی قرار می گیرد.



رنگ یورتان دو جزئی، برای نقاشی بخش پایینی در استفاده می شود.



لامپهای مادون قرمز برای خشک سازی این نواحی در دمایی بین ۶۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد، استفاده می شوند.

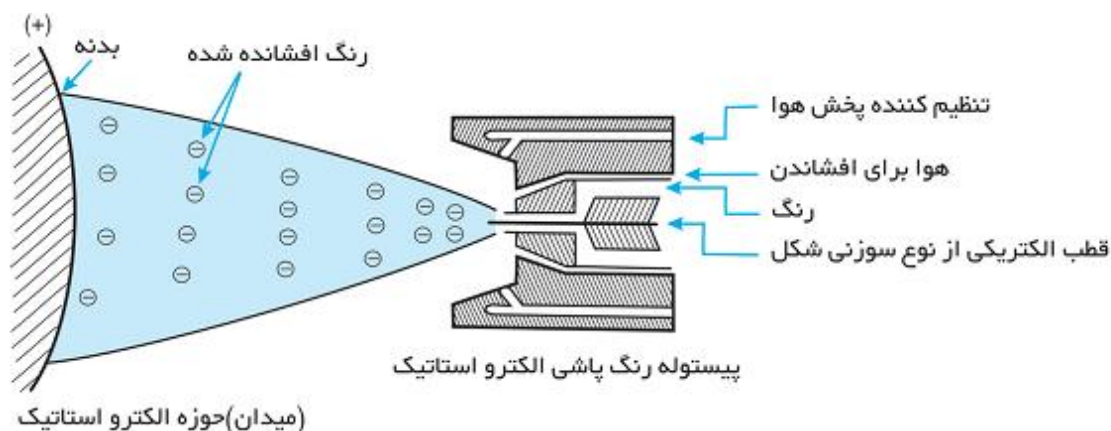


## ۲- ابزار رنگ پاشی

فرآیندهای نقاشی (فیلر و پوشش آستر و رنگ رویه) در ماشین های جدید از سیستم نقاشی الکترواستاتیک استفاده می نمایند. دو نوع ابزار افشاننده و پودر کننده رنگ، در دسترس است.

### نوع افشاننده هوا

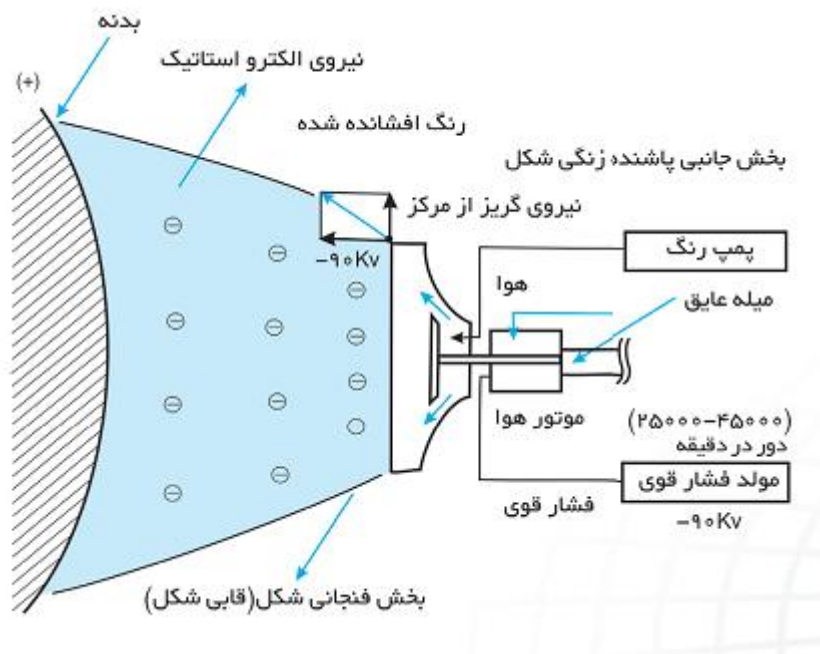
این نوع ابزار از همان اصل افشاندن به کمک هوا که در یک پیستوله معمولی رنگ است، بهره می برد، اما علاوه بر این، میدان الکترواستاتیکی بین الکتروود سوزنی شکل در نوک شیر پیستوله با جسم در حال رنگ شدن، پدید می آید. نیروی الکترواستاتیک و فشار هوا به ذرات رنگ پاشیده شده کمک می کند تا به جسم در حال رنگ آمیزی بچسبند. این نوع ابزار نقاشی، چسبندگی موثرتری از رنگ در مقایسه با رنگ آمیزی از طریق پاشیدن رنگ (به تنهایی) از خود نشان می دهد.



### نوع افشاننده ای چرخان

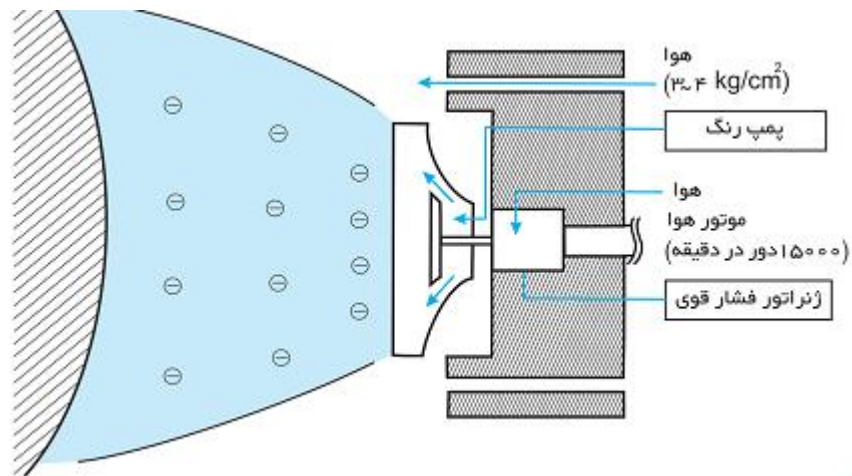
در این نوع ابزار، رنگ در اثر نیروی گریز از مرکزی که در یک بخش قابی شکل چرخان ایجاد شده، پاشیده می شود و از نیروی الکترواستاتیک برای ایجاد رنگ افشاننده ای، استفاده می شود.

این نوع ابزار نقاشی عملکرد افشاندن رنگ بهبود ارتقا یافته و سطح بسیار بالایی از کارایی چسبندگی رنگ، آشکار می شود به دلیل قاب چرخان در این ابزار که به شکل زنگ می باشد، این وسیله را افشانه زنگی شکل نامند.



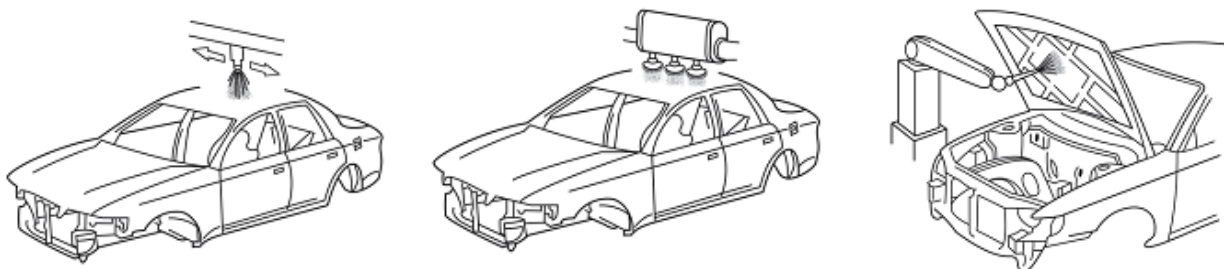
### نوع چرخان پاشنده هوا

کلا همانند نوع افشانه ای چرخان است غیر از آن که روش افشاندن در آن از طریق چرخش موتور و فشار هوا انجام می گیرد . به منظور ایجاد نمای بهتر متالیک نسبت به نوع افشانه ای چرخان این ابزار، یک رنگ تکمیلی با مبنای لعابی در آن بکار می رود.

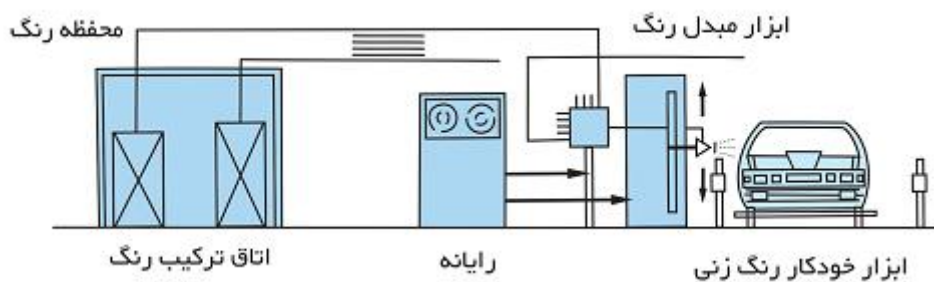


### ۳- ابزار خودکار نقاشی

اکثر فرآیند عملیات نقاشی در اتومبیل جدید با استفاده از ابزار خودکار نقاشی انجام می‌گیرد. در برخی از این فرآیندها ابزار خودکار نقاشی و روبات‌ها مشترکاً برای انجام عملیات بکار می‌روند.



یک دستگاه کامپیوتر برای کنترل تغییر مدل وسیله نقلیه یا رنگ آن و نیز هماهنگ سازی وسایل نقلیه با مدل‌های متفاوت با رنگ‌هایی که در همان خط عملیاتی بکار رفته، استفاده می‌شود.



۱- یک اسکنر فوتو الکترونیک در مدخل ورودی خط رنگ به تصویربرداری از مدل، نوع وسیله و شماره رنگ آن می پردازد.

۲- ابزار تغییر رنگ، پیستوله رنگ را شسته و رنگ را عوض می کند.

۳- مکان پیستوله نقاشی اتوماتیک برای هماهنگی با مدل و نوع وسیله نقلیه، عوض می شود.

۴- باجه پاشیدن رنگ

فرآیندهای پوشش آستر و رنگ در این مکان انجام می گیرد. این مکان دارای خصوصیات زیر می باشد، اگر چه این ویژگی ها همانند محل های تعمیر رنگ در تعمیرگاهها می باشند.

کنترل نوع دما و رطوبت لازم..... برای تثبیت انتقال رنگ

(پودر کردن رنگ ← چسبیدن رنگ ← تشکیل لایه رنگ)

دما و رطوبت هوا در این پست کاری طی یک دوره

مشخص تحت نظارت قرار گیرد.

نوع رطوبت..... جهت به حداقل رساندن تاول های رنگ ذرات غبار بر روی سطح

نقاشی، خروجی هوای تمیزتر، از پست مرطوب (حوضچه آب) در

محل پاشش رنگ یا کابین رنگ استفاده می شود.

۵- ابزار خشک سازی

با نگر داشتن سطح نقاشی در دمای تقریبی ۱۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۰ دقیقه، پوشش فوقانی خشک و سفت می شود. هنگامی که زمان افزایش دما و زمان حفظ دما با هم ترکیب شوند، بدنه در کوره رنگ به مدت تقریباً ۳۰ دقیقه، باقی می ماند. در مقایسه با مراحل تعمیرات رنگ در تعمیرگاه ها، رنگ وسایل نقلیه جدید در دمای بالاتری پخته و خشک می شوند.

انواع این کوره های رنگ که بکار می روند عبارتند از نوع هوای داغ، نوع پیشرفته مادون قرمز و نوع ترکیبی این دو. زمانی که این دو نوع بطور ترکیبی استفاده شوند، نیمه اول فرآیند تدریجی خشکسازی از طریق کوره پیشرفته مادون قرمز انجام می گیرد. سپس در کوره از نوع هوای داغ، رنگ در سراسر مغز قطعه مورد نظر، گرم و سخت می شود.

## رنگ های متالیک

### طرح کلی رنگ متالیک

رنگ متالیک ویژگی های زیر را ارائه می نمایند :

۱- تحت نور آفتاب درخشش منحصر به فردی ایجاد می نمایند.

۲- تنوع گسترده ای در جلوه رنگ ایجاد می نماید که بستگی به این دارد که سطح رنگ شده بطور مستقیم مشاهده شود و یا به طور غیر مستقیم .

۳- در خاصیت مات بودن و نشان دادن عمق بر دیگر رنگ ها برتری دارد.

می توان گفت رنگ متالیک پدیده آمده تا این جلوه های جدید را طراحی و ایجاد کند و با این خصوصیات با رنگ سالیید تفاوت داشته باشد.

تفاوت های رنگ های متالیک و سالیید به طور عمده در سه حوزه زیر می باشد :

رنگ سالیید	رنگ متالیک	نوع رنگ / خصوصیت
سه لایه، سه بار پخته شده	چهار لایه، سه بار پخته شده	ترکیب لایه اولیه
فقط پیگمنت های رنگی بکار رفته	پیگمنت های (رنگی+درخشان)	پیگمنت های بکار رفته
لایه شفاف کیلر در آن بکار نمی رود.	لایه شفاف کیلر در آن بکار می رود	روش کاربرد



ساده ترین ترکیب در رنگ متالیک در مقایسه با رنگ سالیید در زیر تشریح شده است :

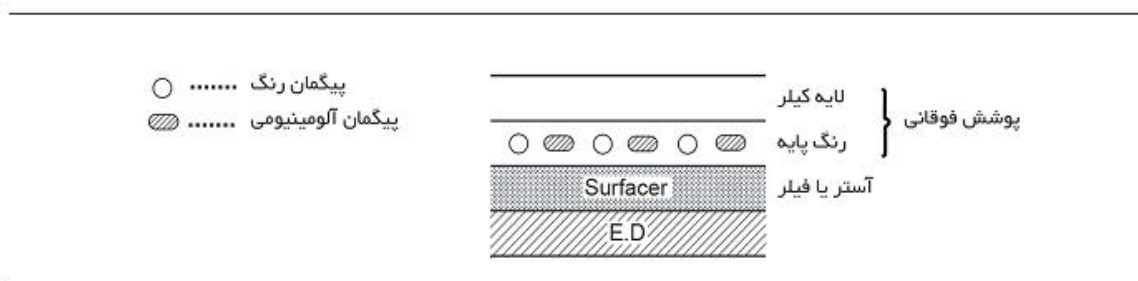
رنگ سالیید	رنگ متالیک	نوع رنگ / لایه
-	کیلر	لایه چهارم
رنگ رویه	رنگ رویه	لایه سوم
آستر نهایی زیر رنگ	آستر نهایی زیر رنگ	لایه دوم
آستری (F.E)	آستری (F.E)	لایه اول
صفحه فلز	صفحه فلز	سطح فلز

لایه پوششی کیلر است که بر روی رنگ رویه اعمال می شود و به رنگ متالیک ، جلوه های مات و عمقی می دهد.

### انواع رنگ متالیک

رنگ متالیک را می توان بر اساس پیگمنت های بکار رفته در آن به دسته های زیر طبقه بندی نمود.

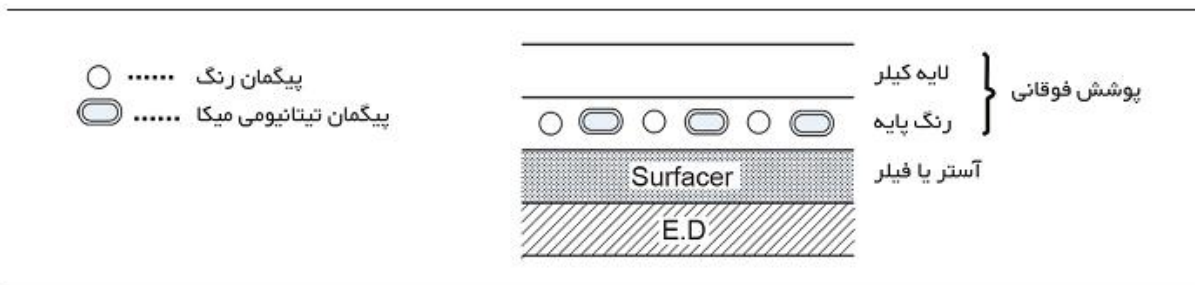
#### ۱- رنگ متالیک





ویژگی : نوعی درخشندگی متالیک در زیر نور آفتاب از خود بروز می دهد.

## ۲-رنگ میکا

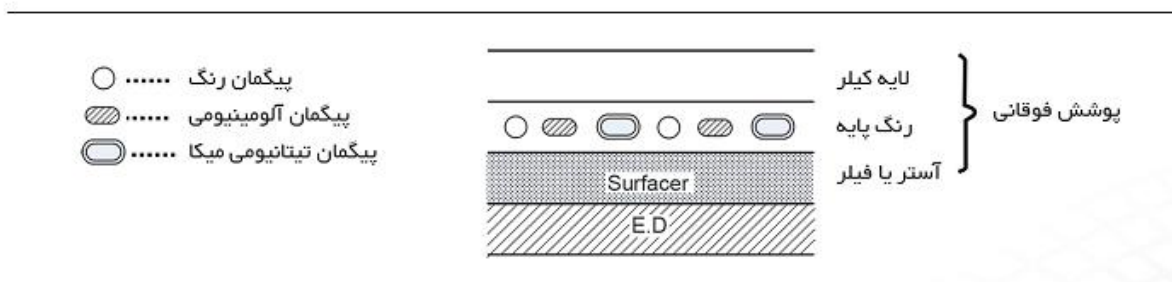


ویژگی : دارای رنگی با عمق، شفافیت و درخشندگی است.

نوعی براقیت ملایم و غالب تحت تابش مستقیم آفتاب از خود نشان می دهد.

در محیط سایه (با میزان نور کمتر) دارای سیمای رنگ سالیید بدون براقیت متالیک است.

## ۳-رنگ متالیک میکا



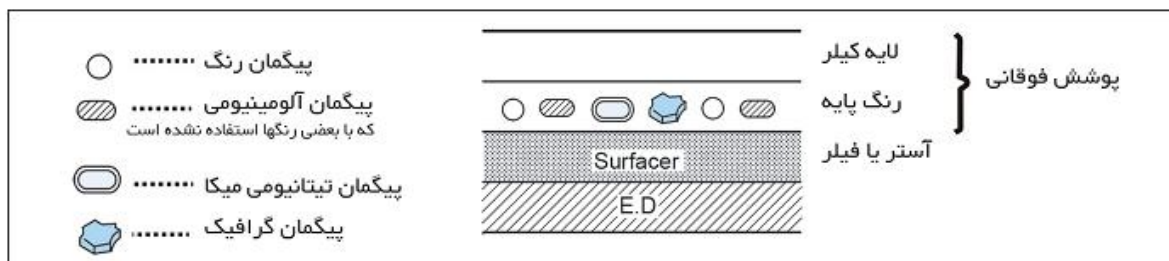
ویژگی : حتی در محیط سایه دار (با میزان کمتر نور) دارای براقیت متالیک است.

در نقاطی با میزان کافی نور، براقیت ملایم تر و غالب تری نسبت به رنگی با پیگمنت آلومینیومی از خود نشان می دهد.



علاوه بر این، انواع دیگر رنگ متالیک وجود دارد که در آنها پیگمنت مخصوصی همچون گرافیت، اوپال، (N,P) تراشه فتالوسیانین (Q,P) یا دی سولفید مولیبدن، استفاده می شود.

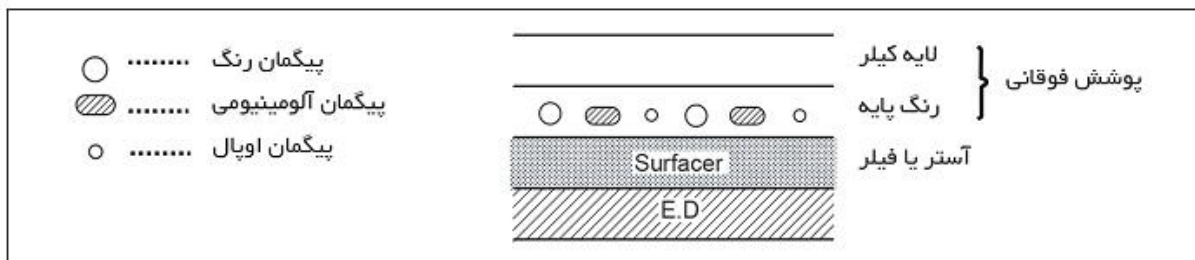
#### ۴-رنگ گرافیک



ویژگی: اگر این رنگ را زیر نور مستقیم آفتاب ببینیم، براقیت پیگمنت های متالیک و میکا به وضوح از طریق فضای خالی موجود بین پیگمنت های گرافیتی که اثر نهان کنندگی پایینی دارند، قابل مشاهده است.

کلا به دلیل براقیت مات گونه گرافیت خود، دارای رنگ غالبی با درخشندگی پایین است و اگر این رنگ را وقتی نور آفتاب در پشت سطر قرار می گیرد ببینیم، براقیت آن قابل مشاهده نبوده و تنها رنگ واقعی پیگمنت را می توان دید. سطح براقیت در این وضعیت بسیار کمتر از حالت اول می باشد.

#### ۵-رنگ اوپال

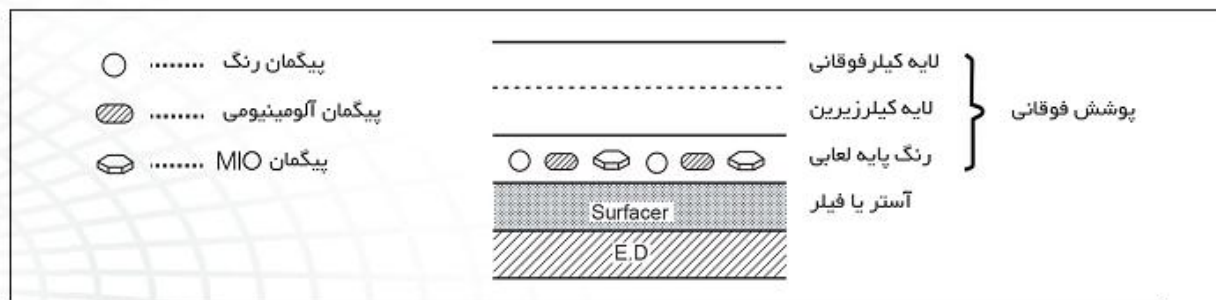






رنگ پایه لعابی آن، در نمای دید مستقیم زرد به نظر می آید (که در آن حالت نور آفتاب مستقیم بطور مستقیم قابل مشاهده است) و در نمای غیر مستقیم نوعی رگه رنگ آبی از خود نشان می دهد (که در این حالت آفتاب در پشت سر بیننده واقع است).

## ۶-رنگ NJP

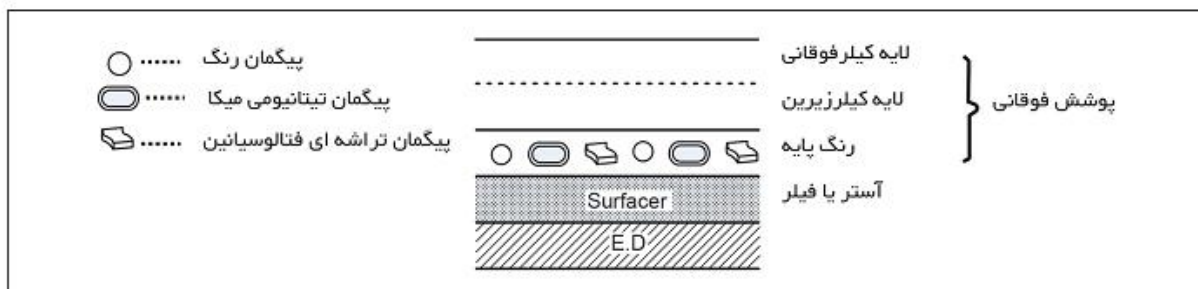


ویژگی : درخشندگی منحصر به فردی را در زیر نور مستقیم آفتاب از خود نشان می دهد و در سایه نیز نمای درخشندگی را از خود بروز می دهد.

درخشندگی و بعد پذیری الماس های درخشان را از خود نشان می دهد.

دارای دو لایه پوشش کیلر بوده تا از برجسته نشان دادن پیگمنت درشت دانه و قطور (N,P) بر روی سطح نقاشی شده جلوگیری نماید.

## ۷-رنگ تراشه ای فتالوسیانین

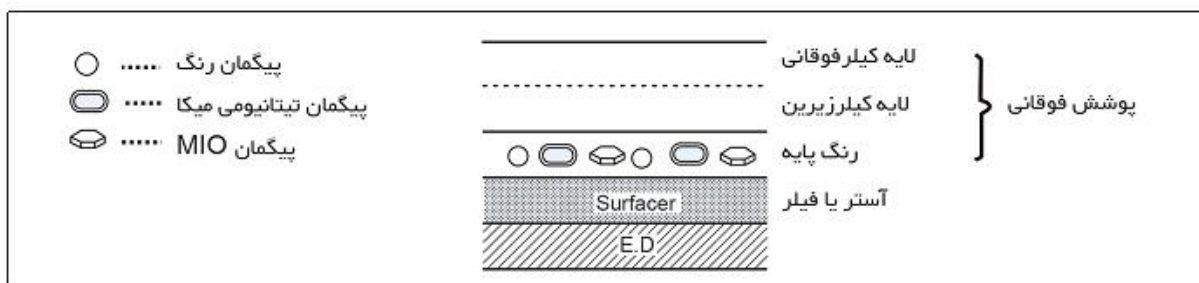




ویژگی : دارای ویژگی دو رنگ است (به هنگام بازتاب نور به رنگ برنز و تحت تاثیر نور ارسال شده به رنگ آبی است) که برای پیگمنت تراشه ای فتالوسیانین، استثنایی به شمار می رود. نوعی براقیت را همراه با عمق و حجم از خود بروز می دهد.

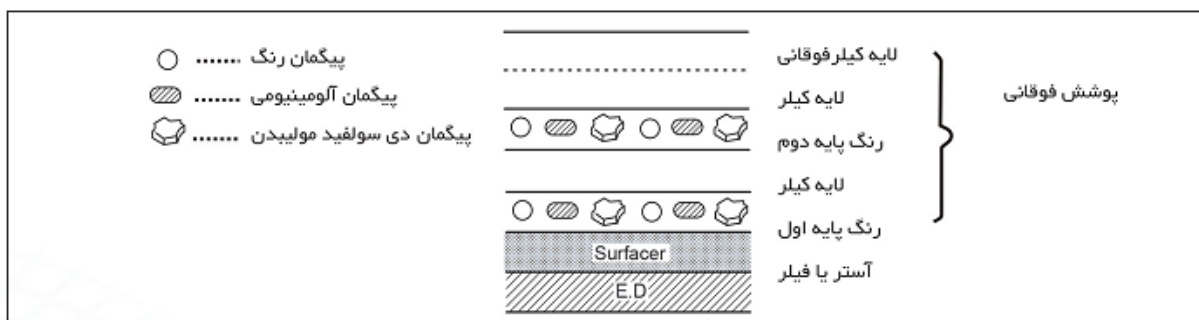
دارای دو لایه پوشش کیلر بوده که از برجسته نشان دادن پیگمنت درشت دانه و قطور فتالوسیانین بر روی سطح نقاشی جلوگیری می کند.

### ۸-رنگ QJP



ویژگی : پیگمنت آن، از خود نور ساطع می کند که نوعی درخشندگی مرواریدی سرخ در رنگ از خود بروز می دهد. با داشتن دو خاصیت درخشندگی غالب و شفافیت ، رنگ QP دارای عمق است.

### ۹-رنگ دی سولفید مولیبدن



پوشش فوقانی آن دارای ترکیب چند لایه ای است به همین دلیل حدود یک قرن است که از آن استفاده می شود.

ویژگی : این رنگ دارای لطافتی همچون رنگ گرافیتی است. (با درخشندگی ملایم، غالب و متالیک) ولی نسبت به رنگ گرافیتی ، براقیت بیشتری از خود بروز می دهد.

### روش های رنگ پاشی

رنگ های متالیک که تا حدودی با رنگ های سالیید در ترکیب لایه ها و زیر سازی شان تفاوت دارند، در روش اعمال نیز با هم فرق می کنند. به عنوان پوشش رنگ رویه رنگ سالیید که شامل یک لایه می باشد، این پوشش نه فقط عملکرد پوشش رنگی را بر عهده دارد (تا به خاصیت نهان کنندگی پوشش زیرین دست یابد) بلکه باید فراهم کننده پوششی با بافت و ویژگی شفافیت نیز باشد . (خاصیت که کیلر به سطح رنگ می دهد) اما پوشش فوقانی رنگ متالیک شامل دو لایه می باشد. (پوشش رنگ بیس و پوشش کیلر پیگمنت های آلومینیوم و میکا، که از پیگمنت های رنگی سنگین تر هستند، دارای ویژگی های زیر می باشند:

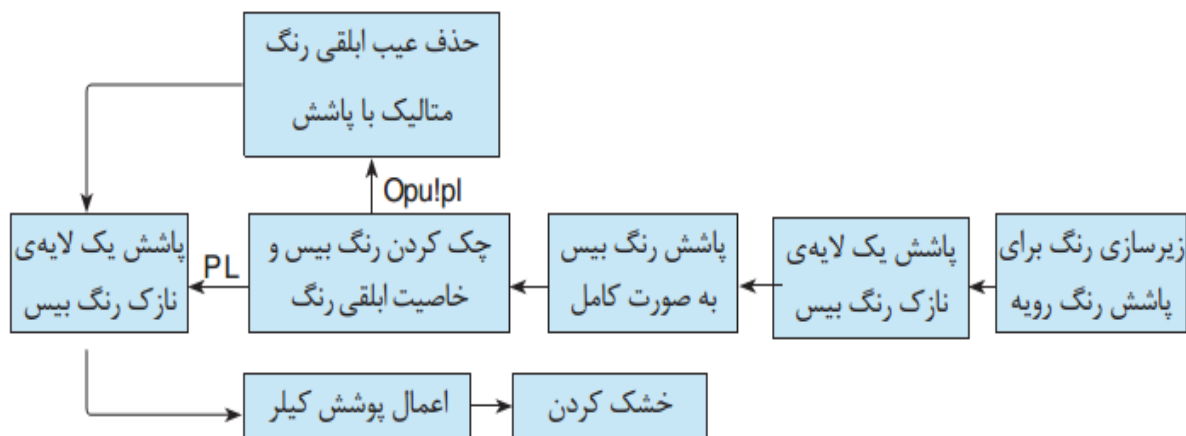
ساده تر ته نشین می شوند و نوسان ظاهری آنها بیشتر آشکار شده و بیشتر مستعد رنگارنگ شدن هستند.

بنابراین در مقایسه با پاشش رنگ سالیید، تکنسین نقاشی باید اقدامات دیگری را اتخاذ نماید، مثل افزایش میزان تینر، تا بتواند یک پوشش نازک و یکدست از رنگ متالیک را پاشش کند که تمامی خواص رنگ های متالیک را در برداشته باشد.



## نقاشی مجدد قطعه

فرآیند این نوع نقاشی برای رنگ متالیک در زیر بیان شده است:



نمونه ای از نقاشی مجدد سپر جلو در زیر ذکر شده است.

شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است).
۱	پاشش لایه نازک رنگ بیس ۱- رنگ را برای ایجاد لایه ای نازک بر روی قطعه بپاشید. ۲- سطح را برای وجود احتمالی تاول ها و چربی ها مورد واریسی قرار دهید. در صورت وجود آن فشار هوا را بیافزاید و خشک تر پاشش کنید تا چربی ها حذف گردد.	۲/۵	۳۰	$1\frac{1}{2}$

شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۲	<p>پاشش کامل رنگ بیس ۱- این لایه را کاملا خیس پاشش کنید.(تا رنگ دارای سیمایی براق شود).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>نکته بطور یکنواخت رنگ پاشی کنید تا پوششی یکدست حاصل شود.(اگر ضخامت پوشش متفاوت باشد روشی که برای خشک کردن پوشش غیر چسبان بکار رفته تحت تاثیر واقع شده و فرآیند بعدی که زدودن چندگانگی رنگ(ابلقی رنگ) است مشکل می شود.</p> </div> <p>۲- مطمئن شوید لایه زیرین کاملا پوشانده شده است. فاصله زمانی خشک شدن حلال های سطحی (grbit I !ujnf) را رعایت کرد و مرحله ۱ در همین بخش را دوباره به دقت تکرار کنید.</p>	۲/۵	۱۵-۲۰	$2\frac{1}{2}$
۳	<p>چک کردن رنگ بیس و خاصیت ابلقی رنگ ۱) اگر در حین پاشش رنگ به صورت سایه روشن (ابلقى) درآمد می بایست پاشش پیستوله را مجدد با سرعت کم و تا حدودی خشک تر نسبت به حالت اولیه انجام دهید تا سطح رنگ یکنواخت شود به جهت نمود ظاهری</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>نکته اگر عملیات حذف عیب سایه روشن و ابلقی در سطح رنگ متالیک خیلی زیاد یا خیلی کم به لحاظ زمانی طود این رفع عیب به خوبی صورت نمی گیرد.</p> </div>	۲/۵	۲۰-۲۵	$2\frac{1}{2}$

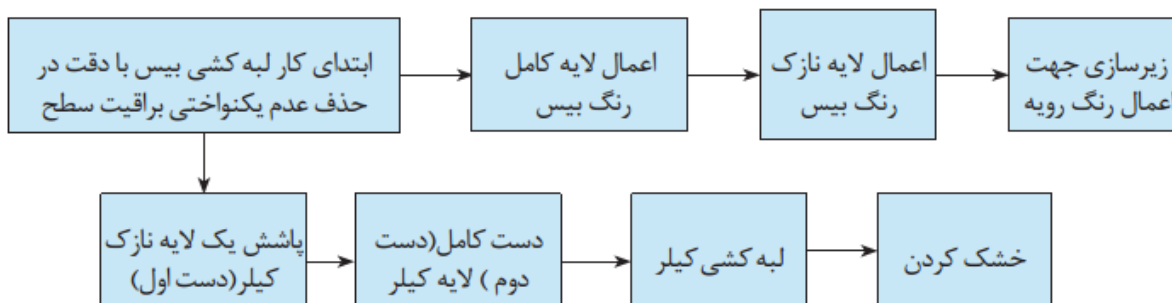


			<p>براقیت سطح رنگ متالیک را نگاه کنید اگر ۵۰ تا ۷۰ درصد براقیت با هر بار پاشش بدست می آید روش درست را انجام می دهید.</p> <p>۲) اگر سطح سایه روشن رنگ به روش بند ۱ رفع عیب نشد یکبار دیگر بند ۱ را انجام دهد و در نهایت اگر پس از دوبار رفع عیب هنوز برطرف نشد مرحله پاشش رنگ رویه از نو آغاز کنید</p>
--	--	--	---

شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است).
۴	دست اول پاشش لایه نازک کیلر را با دقت در عدم ایجاد ابلق شدن سطح کیلر پاشش دهید. رعایت زمان را برای اعمال لایه ای بعد بکنید.	۳	۳۰	۲
۵	لایه دوم کیلر را با دقت در هم‌رنگی و براقیت یکسان با سایر قسمت های رنگ و کیلر شده اعمال کنید. در ضمن مواظب شره کردن کیلر باشید. (ضخامت خیلی زیاد نخواهید).	۳	۱۵-۲۰	۳
۶	خشک کردن پس از ۳۰ تا ۲۰ دقیقه خشک شدن سطحی در کوره ی رنگ به دمای 60d به مدت ۵۰ دقیقه رنگ و کیلر کامل خشک می شود.	-	-	-

## لبه کشی رنگ متالیک

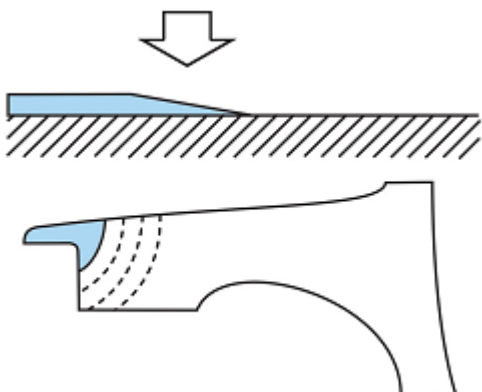
مراحل لبه کشی رنگ متالیک به شرح زیر می باشد



شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۱	<p>اعمال لایه نازک رنگ بیس</p> <p>۱- پوشش نازکی از رنگ را بر روی ناحیه سطح بکار برید، مطمئن شود که این پوشش را بر روی نواحی اطراف آن پخش نشود.</p> <p>۲- سطح را به خاطر وجود چربی و تاول های ناشی از آن بررسی کنید در صورت وجود فشار هوا را افزایش داده و خشک اسپری کنید.</p> <p>نکته با استفاده از یک ترکیب یکنواخت جلادهنده کل ناحیه سایه زنی را صیقل بدهید.</p>	۱/۵	۱۰-۱۵	$\frac{3}{4}$
۲	<p>پاشش دست دوم رنگ بیس</p> <p>تا زمان تکمیل عملیات پوشاندن سطح از پوشش های متعدد رنگ استفاده کنید، ضمن</p>	۱/۵	۱۰-۱۵	$1\frac{1}{2}$



			<p>آنکه فاصله زمانی لازم خشک شدن حلال های سطحی را در بین هر یک رعایت کنید.</p> <p>با استفاده از یک کهنه چسبان رنگ افشانه را از نواحی مجاور آن پاک نمایید.</p> <p>بطور یکنواخت رنگ پاشی کنید تا پوششی یکدست حاصل شود در غیر این صورت عیب سایه روشن بدون رنگ ایجاد می شود.</p>
--	--	--	--

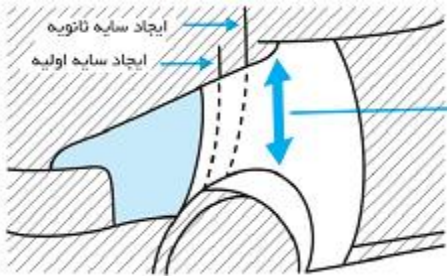
شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۳	<p>لبه کشی رنگ متالیک</p> <p>۱- مطابق شکل هر لایه رنگ را یکی پس از دیگری با رعایت زمان grbit I !unjnt روی سطح اعمال کنید و در هر بار پاشش غلظت رنگ را کاهش دهید تا خط پاشش در هر دست با دست بعدی پاشش از بین برود.</p> <p>۲- سطح رنگ شده را زیاد گسترش ندهید زیرا باعث دو رنگی و ابلقی در سطح می شود.</p> 	۱/۰-۱/۵	۱۰-۱۵	۱





۴	پاشش لایه اول کیلر مساحت پوشش این لایه را از سطح تعمیر شده بیشتر کنید.	۱/۵	۱۰-۱۵	$\frac{3}{4}$
۵	۵-پاشش دست دوم کیلر جهت داشتن براقیت کامل رعایت زمان انتظار بین لایه ها و مهارت در ایجاد لایه ای براق و بدون چندگانگی و ابلقی را در نظر داشته باشید.	۱/۵	۱۰-۱۵	$1\frac{1}{2}$


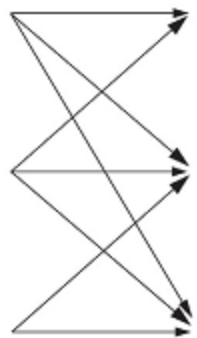





شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۶	سایه زنی شفاف: رنگ تکمیلی را با میزان کافی تینر رقیق کنید تا ناحیه سایه دار با ناحیه پوشش اشانه ای که اطراف منطقه ناشی مجدد را فرا گرفته در آمیخته شود بدیهی است که نتیجه مطلوب یک نوع پوشش نیمه شفاف است.  نکته عملیات سایه زنی را با بکارگیری پوشش شفاف همانند زمان استفاده از رنگ سالیید انجام دهید. (رجوع به مرحله ۱ پوشش فوقانی)	۱/۵-۱/۱۰	۱۰-۱۵	۱
	احتیاط رنگ رقیق دارای لزاجت کم بوده و پس رفته و موجب برآمدگی می شود. برای اجتناب از این مسایل بهترین کار کاهش میزان تخلیه رنگ هنگام پاشیدن آن است. ۲-رنگ را دوباره با میزان کافی تینر رقیق نموده و آن را پاشید تا ناحیه تجمع رنگ افشانه ای بتواند با آن هماهنگی پیدا کند.			

			<p>نکته</p> <p>عملیات سایه زنی را انجام دهید تا شفافیت تدریجا در ناحیه نقاشی مجدد کاهش یابد.</p>  <p>احتیاط</p> <p>مطمئن شوید ناحیه سایه دار شامل نقاط ناهموار نیست. ناحیه سایه دار خیلی نازک بوده نقاط ناهموار را با پرداخت زیاد نمی توان از بین برد.</p>	
-	-	-	<p>خشک کردن</p> <p>۱۰ تا ۲۰ دقیقه زمان به آن اختصاص دهید تا حلال های سطحی تبخیر شود و سپس به مدت ۵۰ دقیقه آن سطح را تحت دمای ۶۰ درجه قرار دهید.</p>	۷

### یادآوری

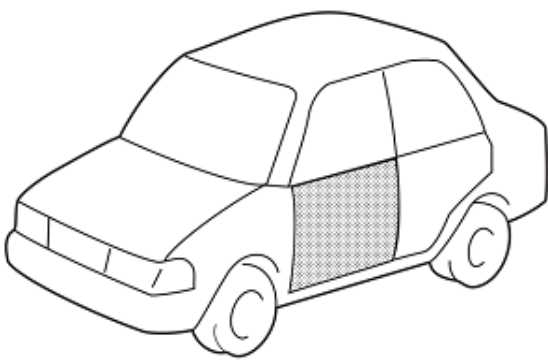
رنگ های متالیک مستلزم روش پیشرفته تر همسازی رنگ نسبت به رنگ های سالیید می باشند زیرا که در آنها از پیگمنت هایی چون آلومینیوم و میکا علاوه بر پیگمنت های رنگی استفاده می شود . همچنین ، بر اساس شرایط پاشیدن رنگ، این رنگ ها پس از نقاشی تغییر می یابند و ممکن است حتی با داشتن رنگ مطابق صحیح برای نتیجه کار نتایج فرق کند یا عکس.



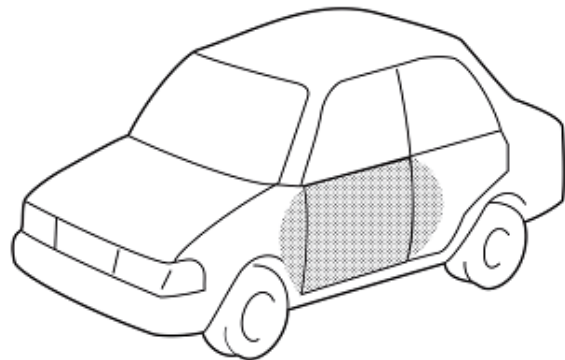
همسازی رنگی	بر اساس شرایط رنگ پاشی	نتیجه پس از پاشیدن رنگ
		
		
		

بنابراین به هنگام نقاشی مجدد وسیله نقلیه با رنگ متالیک، عمل لبه کشی تا میزان بالایی مورد نیاز است. (نمونه از تعویض در جلو)

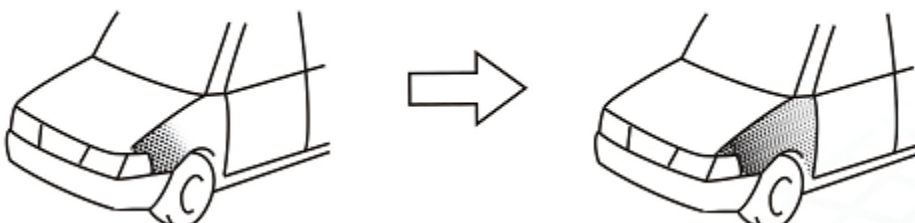
نقاشی مجدد بلوکی



نقاشی مجدد بلوکی با سایه زنی



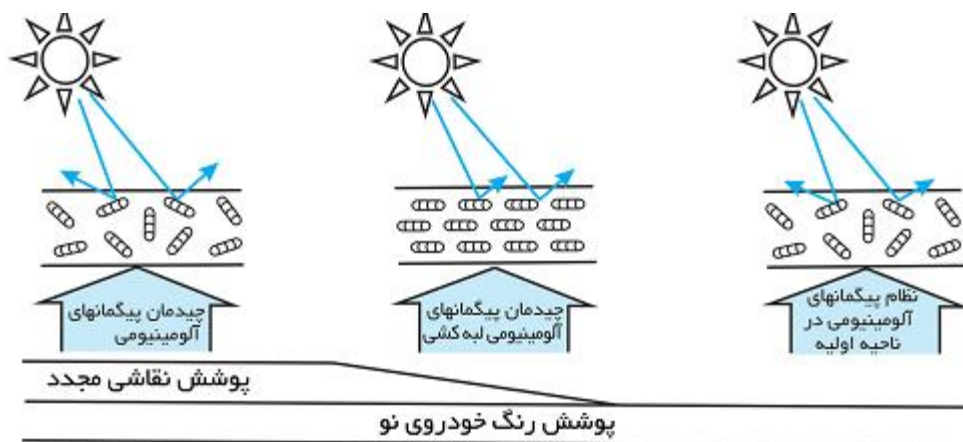
لبه کشی رنگ متالیک به وسیله پوشش مرحله ای رنگ بیس و نیز پوشش فضای گسترده تر و مرحله ای منطقه ای تعمیر شده توسط کیلر انجام می شود. (نمونه ای از ناحیه آسیب دیده جلوی سپر جلویی)





ناحیه جلویی سپر جلو با پوشش پایه ای لعابی در پی عملیات نقاشی قطعه با پوشش شفاف ، سایه دار شده است.

زمانی که پوشش پایه لعابی از طریق عمل لبه کشی نقاشی مجدد می شود، حاشیه ناحیه سایه دار شده (مرزی که نقطه نقاشی شده را از نقاط دیگر جدا می سازد). می تواند به شکل تیره تر بنظر آید. این ناحیه تیره شده به دلیل وجود ذرات آلومینیومی در رنگ است که به شکل متفاوتی مرتب شده اند. اگر از نمای غیر مستقیم مشاهده شوند روشن تر بنظر می رسند زیرا که ترتیب قرار گرفتن ذرات آلومینیومی در پوشش مرطوب رنگ، نامنظم است. هنگامی که از نمای غیر مستقیم این پوشش خشک مشاهده شود به علت آن که ذرات آلومینیوم دارای ترتیب منظمی هستند، تیره تر به نظر می آیند. ناحیه ای از اتومبیل که نقاشی مجدد نشده است (رنگ اصلی اتومبیل) در آن از رنگ بیس با زمان خشک شوندگی کم استفاده می شود، که پوشش مرطوب را ایجاد می کند و از نمای دید غیر مستقیم، نسبتا روشن تر به نظر می رسد. پوشش نقاشی مجدد بسیار به حالت پوشش مرطوب نزدیک است و از نمای دید غیر مستقیم نسبتا روشن تر بنظر می رسد، این به علت ضخامت آن است که فقط در ناحیه نقاشی نشده مجدد وجود دارد. در مقایسه، حاشیه پخش لبه کشی شده که یک لایه نازک را شامل می شود از نمای دید غیر مستقیم، تیره تر به نظر می رسد.



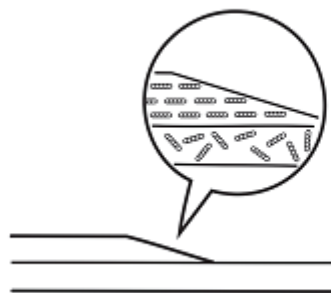
یک ابزار لازم برای جلوگیری از اختلال سیمای تیره شده، روش پوشش کیلر زیرین است . این



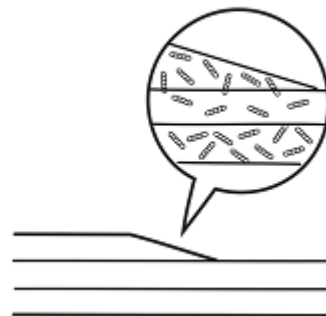
روشی از لکه گیری و لبه کشی پوشش بیس است که در ابتدا از طریق استفاده از کیلری که با ۱۰۰ تا ۲۰۰ درصد تینر رقیق شده و در امتداد حاشیه محل لبه کشی اعمال می شود . با این روش ، پوشش کیلر با حاشیه محل لبه کشی هماهنگ می شود و پس از خشک شدن این هماهنگ شدن لبه های رنگ شده بیشتر می شود.

رنگ های روشن تری را که برای تیره بنظر آمدن در نمای دید غیر مستقیم ، مستعد تر هستند، می توان با این روش بطور موفقیت آمیزتری لبه کشی نمود. علاوه بر این، روش برای جلوگیری از چندگانگی رنگ موثرتر است که میتواند از الکتریسیته ساکنی که در صفحه فلزی وجود دارد پدید آید و نیز در جلوگیری از پوشش افشانه رنگ در نواحی اطراف منطقه ناهمواری که نقاشی مجدد شده اثر گذار می باشد.

بدون پوشش شفاف زیرین



با پوشش شفاف زیرین

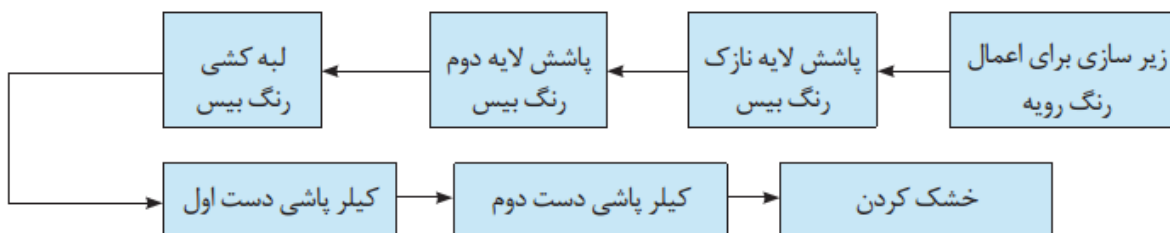


### نکته

زمانی که پوشش بکار رفته به عنوان لایه کیلر زیرین خشک می شود پوشش مزبور تیره تر بنظر می رسد . پس از خشک شدن آن، لایه کیلر زیرین را مجددا در اطراف نقطه نقاشی شده مجددا اعمال کنید. در این زمان ، مطمئن شوید این لایه کیلر بر روی رنگ بیس اعمال نشود. زیرا حلالی که در این کیلر بکار رفته شامل موادی است که می تواند موجب چندگانگی رنگ شود.

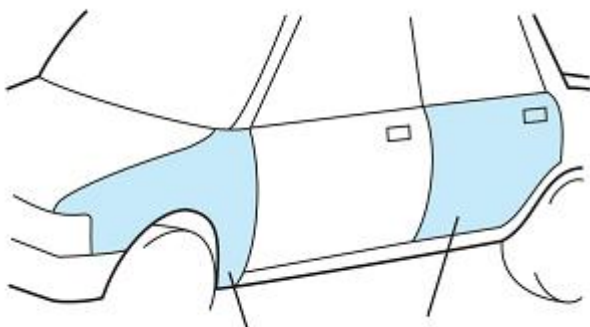
## لکه گیری پنل

این فرآیند در رنگ متالیک به شرح زیر است :



نمونه ای از نقاشی مجدد در تعویض شده جلویی در زیر تشریح شده است .

شماره	مراحل کاری	فشارهوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۱	پاشیدن لایه نازک رنگ بیس ۱- رنگ را برای ایجاد لایه ای نازک بر روی کل در جلویی پاشید. ۲- سطح را از وجود تاول های چربی مورد بررسی و در صورت وجود فشارهوا را افزایش دهید و خشک تر پاشش دهید.  نکته با استفاده از کاغذ سمباده شماره ۱۰۰۰ هر دو بخش گلیر جلو و درب عقب را که قطعات آنها لکه کشی می شوند سمباده بزنید.	۳/۵	۳۰	$1\frac{1}{2}$

			 <p>این نواحی را با کاغذ سمپاده ۱۰۰۰ یا بیشتر سمپاده بزنید.</p> <p>پس از نظافت و چربی زدایی از هر دو بخش (قطعاتی که لبه کشی خواهند شد). آنها و سایر قسمت های خودرو را ماسک بندی کنید.</p>	
--	--	--	---	--

میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	مراحل کاری	شماره
۲	۱۵-۲۰	۲	<p>اعمال دست دوم رنگ بیس</p> <p>۱- در این مرحله یک دست خیس رنگ متالیک را روی درب جلو بخوابانید. دقت داشته باشید قبل از اعمال مرحله</p>	۲
۱	۲۰-۲۵	۱×۱/۵	<p>لبه کشی رنگ بیس</p> <p>در این مرحله سرعت دست نقاش کم است و روش پاشش را به گونه ای انتخاب می کند که از سایه روشن شدن (ابلقی) سطح رنگ جلوگیری می کند مرحله لبه</p>	۳

			کشی رنگ درب مطابق شکل به آرامی و در اطراف درب جلو به سمت های درب عقب گلگیر جلو پیشرفت می کند. این کارها را معمولا دوبار تکرار می کنند که تمامی فضای لبه کشی و درب جلو به جلوه ی رنگ خودرو نزدیک شود.	
۴	۳	۳۰	۲	<p>اعمال دست اول کیلر</p> <p>در این مرحله یک لایه نازک کیلر روی درب عقب، درب جلو و گلگیر جلو اعمال می شود</p> <p>نکته</p> <p>فاصله زمانی انتظار بین لایه ها را رعایت کنید.</p>
۵	۳	۱۵-۲۰	۳	<p>پاشش دست دوم کیلر</p> <p>احتیاط</p> <p>فاصله زمانی کافی را پیش از اعمال بعدی آن رعایت کنید.</p> <p>به جای بکارگیری پوشش ضخیم ، که می تواند موجب ایجاد و بروز چندگانگی رنگ شود، این مراحل را مکرر انجام دهید. یعنی در چند مرحله با اعمال لایه های نازک اقدام کنید</p>
۶	-	-	-	<p>خشک کردن</p> <p>۱۰ تا ۲۰ دقیقه زمان به آن اختصاص دهید تا تبخیر حلال های سطحی و سپس به مدت ۵۰ دقیقه آن سطح را تحت دمای ۶۰ درجه قرار دهید</p>

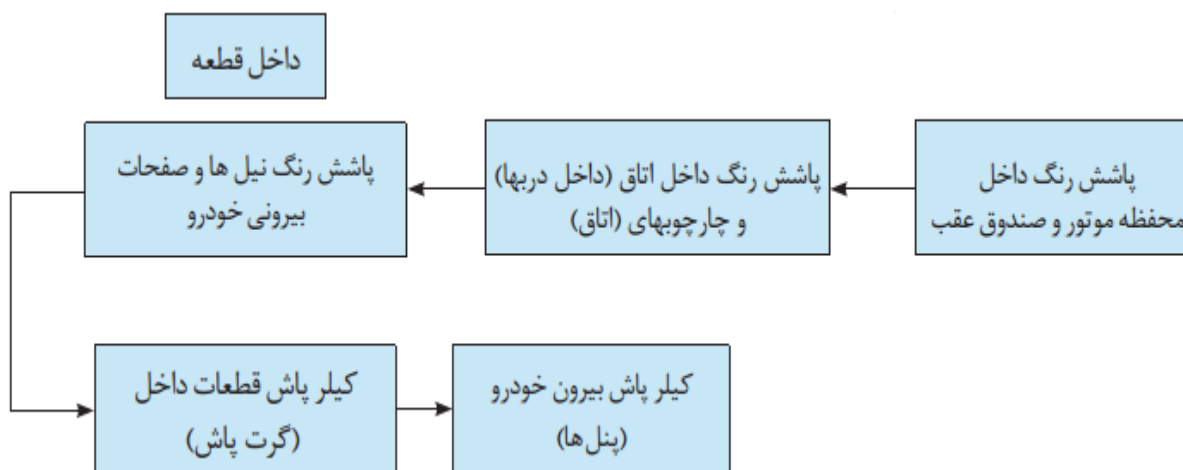


## نقاشی مجدد کامل با استفاده از رنگ متالیک

اساس روش پاشیدن رنگ در نقاشی کامل بدنه خودرو همانند نقاشی مجدد قطعه ای است که به صورت جزئی تعمیر می شود. اما نقاشی بدنه کامل تفاوت هایی نیز دارد چرا که شامل ناحیه گسترده تری برای نقاشی است .

بر همین اساس است که در نوع پیستوله رنگ بکار رفته، نوع تغذیه از طریق مکش (کاسه زیر)، از نوع تغذیه شده با نیروی گرانشی (کاسه رو)، رایج تر است چرا که اغلب نیاز به تعویض قطعه ندارد. در مود رنگ یورتان اکریلیک (که با سرعت کندی خشک می شود)، این نوع پیستوله هماهنگی بهتری در طی مراحل کار از خود نشان داده و نمونه نهایی کار دارای کیفیت بالاتری می باشد.

در این بخش، ما نمونه ای از فرآیند نقاشی مجدد یک بدنه کامل که با استفاده از رنگ متالیک یورتان اکریلیک صورت گرفته، بیان خواهیم نمود.



شماره	مراحل کاری	فشارهوا (کیلوگرم سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۱	پاشیدن پوشش رنگ قطعه داخلی	۳	۲۰	۲

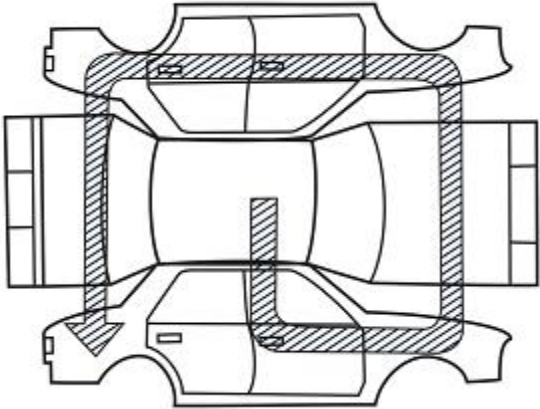


			<p>(داخل و شکاف های موجود در درپوش موتور و در صندوق عقب)          ۱-رنگ را برای ایجاد لایه ای نازک پاشید.          ۲-در صورت وجود تاول یا گره در سطح رنگ فشار هوا را افزایش دهید و خشک پاشش کنید تا عیب مذکور رفع شود.</p>
--	--	--	--

شماره	مراحل کاری	فشارهوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۲	<p>پاشیدن پوشش رنگ(داخل و شکاف های درپوش موتور و در صندوق عقب) رعایت فاصله زمانی بین مراحل پاشش تا زیر سازی بطور کامل انجام شود.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>نکته            بافت و شفافیت در نقاشی خارجی نیازی نیست دارای کیفیت بالا باشد، زیرا این پوشش برای رنگ قطعه داخلی است.</p> </div>	۳	۱۵	۳
۳	<p>پاشیدن رنگ لعابی(داخل و شکاف های درها)          ۱-رنگ را برای ایجاد لایه ای نازک</p>	۳/۵	۳۰	1 1/2



			<p>پاشید.</p> <p>۲- سطح را برای وجود احتمالی برآمدگی (گره های ایجاد شده) مورد واریسی قرار دهید. در صورت وجود آن بر فشار هوای دستگاه بیافزایید و آنها را به کمک پیستوله خشک کن بسوزانید.</p> <p>نکته</p> <p>نواحی پوشیده شده با تزئینات در و امثالاً نیاز به نقاشی ندارد. بیشتر دامنه ناحیه ای که باید رنگ شود تعیین نمایید.)</p>	
$2\frac{1}{2}$	۲۰	۲	<p>پاشیدن پوشش رنگ بیش (داخل و شکاف های درها)</p> <p>قراردادن فاصله زمانی بین مراحل پاشیدن تا لایه زیرین بطور کامل پوشانده شود.</p> <p>نکته</p> <p>نواحی نسبتاً خشک را رنگ پاشید تا ایجاد بافتی ناهموار نکند.</p>	۴

میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)	فاصله پیستوله رنگ (سانتی متر)	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتی متر مربع)	مراحل کاری	شماره
$1\frac{1}{2}$	۳۰	۲/۵	<p>پاشیدن پوشش رنگ پایه (قطع‌ات خارجی) ۱- رنگ را برای ایجاد لایه ای نازک بپاشید.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>نکته روند پاشیدن رنگ را مطابق تصویر زیر پیشگیری کنید.</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>۲- سطح را برای وجود احتمالی تاول های چربی (گره های ایجاد شده) مورد واریسی قرار دهید. در صورت آن، بر فشار هوای دستگاه بیافزایید و آنها را به کمک پیستوله خشک کن بسوزانید.</p>	۵

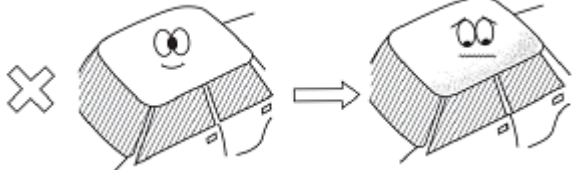
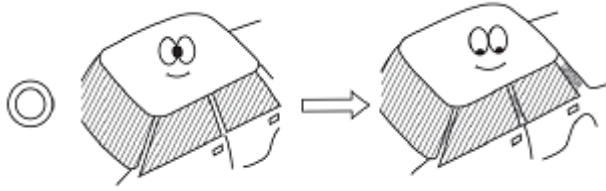
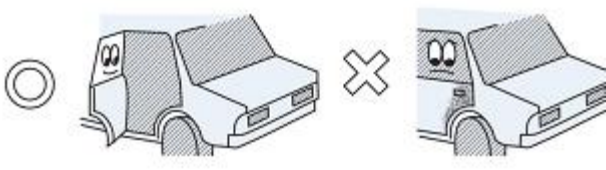


شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۶	پاشیدن پوشش رنگ بیس (قطعاعات خارجی) ۱- دست اول را خیس پاشش کنید. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">نکته فاصله پیستوله تا سطح و کار و فشار باد آن را ثابت نگه دارید تا رنگ به صورت یکنواخت به سطح کار بنشینید.</div> ۲- مطمئن شوید کل مساحت ورق را برای دست اول پوشش داده اید و گرنه این مرحله را پیش از رعایت bt i!pgg دوباره تکرار کنید.	۳/۰	۱۵	۳
۷	عیب چند گانگی رنگ بیس را بزدایید. ۱- زمانی که پوشش رنگ فاقد چسبیدگی است، سرعت دست و پیستوله را کم کنید تا سطح پوشش رنگ هماهنگی پیدا کند. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">نکته اگر این عمل با سرعت بالا انجام شود نمی توان چندگانگی رنگ را اصلاح نمود. اگر هم خیلی کند انجام شود، پاشیدن رنگ جدید نمی تواند با پوشش رنگ قبلی هماهنگی داشته باشد که نتیجه آن نوعی گرد و غبار نامتوازن متالیک خواهد شد.</div> میزان شفافیت را بررسی کنید تا یک پوشش یکدست به میزان تقریبی ۵۰ تا ۷۰ درصد شفافیت ایجاد شود. اگر از بین بردن چند گانگی رنگ خیلی طول کشید و رنگ خشک شد، یک پوشش رنگ دیگر بکار برید.	۲	۲۰	۲



			۲-سطح را برای وجود چندگانگی رنگ و آرسی نمایید. اگر رفع نشده است فرآیند مزبور را در مرحله ۱ تکرار کنید، (اگر در دو مرحله رفع نشده باشد مجدداً استفاده از پوشش رنگ را آغاز کنید.)
--	--	--	---

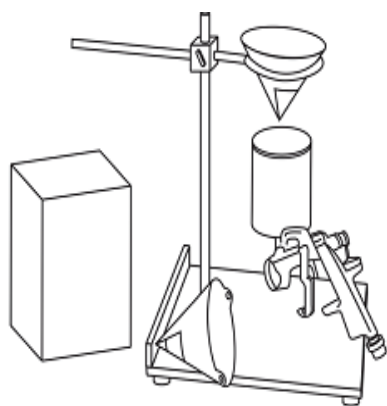
شماره	مراحل کاری	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	فاصله پیستوله رنگ(سانتیمتر)	میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)
۸	پاشیدن کیلر: (داخل و شکاف های موجود درون درها) دست اول این پوشش را برای ایجاد یک لایه نازک بپاشید.(برای جلوگیری از وقوع چندگانگی رنگ)	۳	۱۵-۲۰	۲
۹	پاشیدن کیلر دست دوم (داخل و شکاف های موجود درون درها)	۳	۱۵-۲۰	۲
۱۰	پاشیدن کیلر دست اول (قطعات بیرونی) این پاشش رنگ را برای ایجاد یک لایه نازک بپاشید (برای جلوگیری از وقوع چندگانگی رنگ)	۳	۱۵-۲۰	۲

میزان تخلیه (تعداد دفعات که بطور کامل بسته شده است.)	فاصله پیستوله رنگ (سانتیمتر)	فشار هوا (کیلوگرم بر سانتیمتر مربع)	مراحل کاری	شمار ه
۳	۱۵-۲۰	۳	<p>پاشیدن کیلر دست دوم (قطعات بیرونی)</p> <p>نکته به هنگام نقاشی سقف ستون ها و قاب درها را نیز پاشید.</p>  <p>اگر پس از رنگ شدن سقف ستون ها رنگ شوند گرد رنگ روی سقف می نشیند.</p>  <p>با نقاشی همزمان ستون ها و قاب درها با سقف گرد رنگ کمتر روی سقف می نشیند و بافت چروکیده نیز روی ستون ها تشکیل نمی شود. خودرو را همیشه درب باز رنگ کنید تا گرد رنگ روی لبه ی درب عقب نشیند.</p>  <p>۲- اگر بر روی ستون ها قاب های در و شکاف های</p>	۱۱

			آنها بافت ناهمواری پدید آمد کیلر را که با تینر ۱۰۰ تا ۲۰۰ رقیق شده جهت هماهنگی آنها با هم و لبه کشی بپاشید.	
			خشک کردن ۱۰ تا ۲۰ دقیقه فرصت دهید تا حلال های سطحی تبخیر شود. سپس به مدت ۵۰ دقیقه آن سطح را تحت دمای ۶۰ درجه سانتیگراد قرار دهید.	۱۲

### اقدامات احتیاطی برای استفاده از رنگ های متالیک

۱- پیگمنت های آلومینیوم و میکا در رنگ های متالیک آسان تر منتشر می شوند، زیرا آنها از پیگمنت های رنگی سنگین تر هستند. بنابراین، مهم است پیش از ریختن آنها در پیستوله رنگ، بطور کامل با رنگ مخلوط شوند. صافی رنگی که شما استفاده می کنید بسیار ظریف می باشد و پیگمنت های آلومینیومی می توانند از آن عبور کنند، که باعث می شود رنگی که صرفا آن را همسازی نموده اید، تغییر کند. بنابراین، باید از صافی با اندازه شبکه ای مناسب (تقریبا ۸۰ تا ۱۵۰ در اینچ مربع) انتخاب شود.



۲۰۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۰۰	۸۰	تعداد سوراخ های توری در اینچ مربع
کیلر	سالید	آستر و فیلر رنگ بیس متالیک		نوع رنگ	





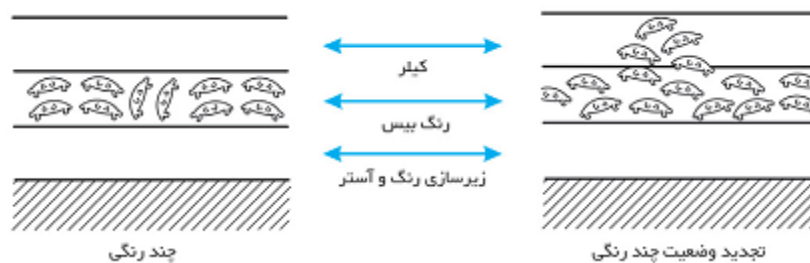
۲- بر اساس شرایطی که رنگ متالیک پاشیده می شود، نوع رنگ تفاوت می کند. بنابراین، این رنگ باید تحت همان شرایط مربوط به همسازی رنگ، پاشیده شود. (رجوع کنید به روش های همسازی رنگ)

۳- با وجود ثابت بودن حرکت پیستوله رنگ، پاشیدن رنگ متالیک می تواند به ایرادی به نام چندگانگی رنگ بیانجامد. بنابراین، مهم است تا با اطمینان از اجزای ثابت چهار شرط عملیاتی در پیستوله، از ایجاد چندگانگی رنگ جلوگیری شود: فاصله پیستوله، زاویه قرار گرفتن پیستوله، سرعت انجام عملیات و همپوشانی قالبی (نمونه). (به مرحله ۱، از عملیات پیستوله رنگ مراجعه نمایید).

## یادآوری

### چندگانگی رنگ متالیک

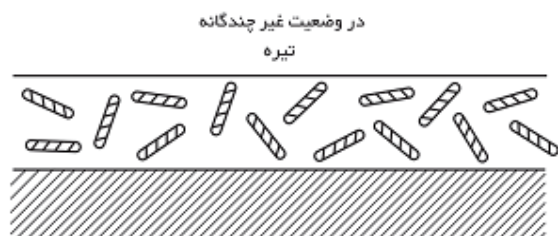
اگر شرایط پاشیدن رنگ یکنواخت نباشد، در این وضعیت، ذرات آلومینیومی که در رنگ بیس پراکنده شده اند، یکدست نمی شوند. بنابراین وضعیتی نامنظم در شکل ظاهری رنگ قابل مشاهده خواهد بود. همچنین، اگر پوشش کیلر بلافاصله پس از پوشش رنگ بیس بکار رود، پوشش کیلر با پوشش رنگ درآمیخته می شود. این سبب می گردد تا ذرات آلومینیومی و پیگمنت های رنگ به درون لایه شفاف کیلر حرکت کرده و حاصل آن چندگانگی (سایه روشن شدن) رنگ می شود.



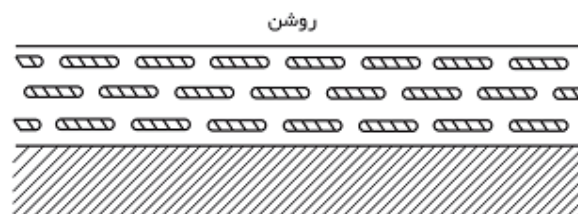
## زدودن چندگانگی رنگ

(اصل برطرفسازی چندگانگی رنگ)

چندگانگی رنگ زمانی رخ می دهد که ذرات آلومینیومی در رنگ بطور یکنواخت منتشر نشوند. در وضعیت غیر چندگانگی

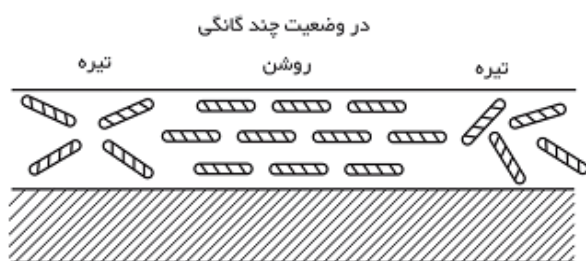


تمام ذرات آلومینیومی بطور اتفاقی مرتب شده اند. (پوشش مرطوب)

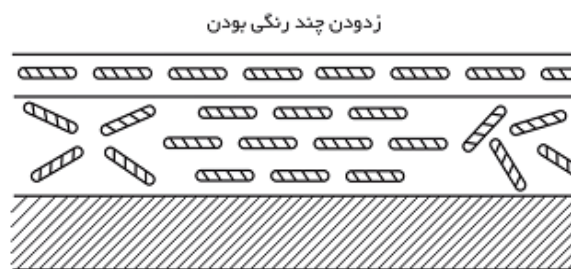


تمام ذرات آلومینیوم بطور منظم مرتب شده اند. (پوشش خشک)

(در وضعیت چندگانگی رنگ)



تفاوت میان نواحی تیره و روشن در اثر آرایش های متفاوت ذرات آلومینیومی در پوشش بوده که به شکل چندگانگی رنگ قابل مشاهده است.

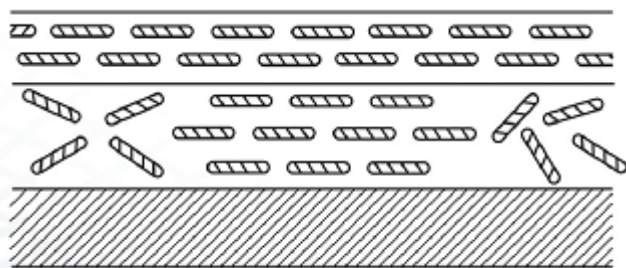


یک لایه نازک از آرایش منظم ذرات آلومینیومی بر روی پوشش قرار گرفته که در آن چندگانگی رنگ رخ داده است، در نتیجه درخشندگی کلی آن را تنظیم کرده است. این فرآیند، زدودن چندگانگی رنگ نامیده می شود

ذرات آلومینیومی در لایه زیر تا اندازه ای قابل مشاهده هستند.



### احتیاط



ذرات آلومینیومی در لایه زیرین قابل مشاهده نیستند

برای زدودن چندگانگی در رنگ، باید از زنگ تقریباً خشک برای پاشیدن استفاده شود. در عوض اگر یک پوشش ضخیم بکار رود، پوششی خشک پدید می آورد که سبب تغییر رنگ خواهد شد. (رنگ اصلی وسیله نقلیه معمولاً از نوع پوشش مرطوب است).

(اختصاص زمان (زمان گذاری) به عمل برطرفسازی چندگانگی رنگ)

همانطور که پیشتر در روش پاشیدن رنگ تشریح شد، اختصاص زمانی صحیح برای انجام کامل عملیات برطرفسازی چندگانگی رنگ، اهمیت دارد.

این کار از طریق مشاهده بازتاب یک منبع نور همچون لامپهای مهتابی بر روی سطح رنگ در هنگام پاشش رنگ بیس، صورت می گیرد.

اگر تلاش برای زدودن چندگانگی در زمان صحیح خود انجام نگیرد، ممکن است آن بطور کامل برطرف نشود یا نمای ظاهری رنگ متالیک ممکن است، افت پیدا کند. (برای اطمینان از فرآیند صحیح آن، نیز از موارد آموزشی تهیه شده از سوی کارخانه سازنده، تبعیت کنید).

اظهار نظر		بله/خیر	وضعیت بازتاب نور مهتابی از سطح پوشش	
پوششی که برای چندگانگی بکاررفته بطور کامل با پوشش زیرین در آمیخته شده و نمی تواند چندگانگی را از بین ببرد.		d	وضعیتی که در آن نور لامپ های مهتابی به وضوح از سطح پوش منعکس می شود. (& ۱۰۰ شفافیت)	
پوشش مورد نظر با پوشش زیرین به خوبی هماهنگ شده و چندگانگی را از بین برده است.		،	در این حالت بازتاب تور مهتابی ها تا حدودی کاهش یافته است. (& ۷۰ شفافیت)	
پوشش مورد نظر با پوشش زیرین هماهنگی نداشته و نتیجه آن ایجاد ذرات نامشهودی از رنگ متالیک است.		d	در این وضعیت هیچگونه وضوحی در بازتاب نور مهتابی از سطح پوشش مشاهده نمی شود. (& ۱۰۰ شفافیت)	

۴-رنگ های فلزی با بکارگیری پوشش شفاف کیلر بر روی پایه فلزی تکمیل می شوند. به هنگام انجام این کار، اگر فوراً پس از رنگ بیس پاشیده نشود، می تواند موجب چندگانگی رنگ شود. بنابراین، پس از اعمال رنگ پایه کیلر، مهم است فاصله زمانی نسبتاً طولانی را رعایت نموده و تا حلال های سطحی تبخیر شود و سپس پاشش رنگ رویه را بطور صحیح انجام دهید.

۵- در محل واحد نقاشی ، انجام کنترل غیر مستقیم چندگانگی رنگ بر سطحی که با رنگ متالیک نقاشی شده، مشکل است و یا در موقعیتی که در ناحیه سایه دار قرار گیرد زیرا لامپ های مهتابی پیرامون وسیله نقلیه را احاطه کرده اند. در این مورد از لامپ های حبابی برای تابیدن نور بر ناحیه سایه دار استفاده نموده و زاویه دید خود را برای تسهیل عمل کنترل کیفیت رنگ، تغییر دهید.

## شرایط پاشش و تعمیرات رنگ

### رابطه میان شرایط نقاشی و بافت سطح نهایی نمونه کار نقاشی شده

عملیات نقاشی فرآیند مهمی است که بسیار بر کیفیت نهایی کار تاثیر گذار است . بافت نهایی کار را از طریق مختلف به وسیله تغییر شرایط نقاشی می توان عوض کرد. (همچون فاصله پیستوله و میزان تخلیه رنگ و غیره) بنابراین، در طول کاربرد آن، رابطه ای را باید بطور کامل میان شرایط و بافت پیش اط عملیات نقاشی در نظر گرفت . موارد فهرست شده در زیر، مثالی از رابطه میان شرایط نقاشی را رنگ یورتان اکریلیک و بافت نهایی کار آورده شده است.

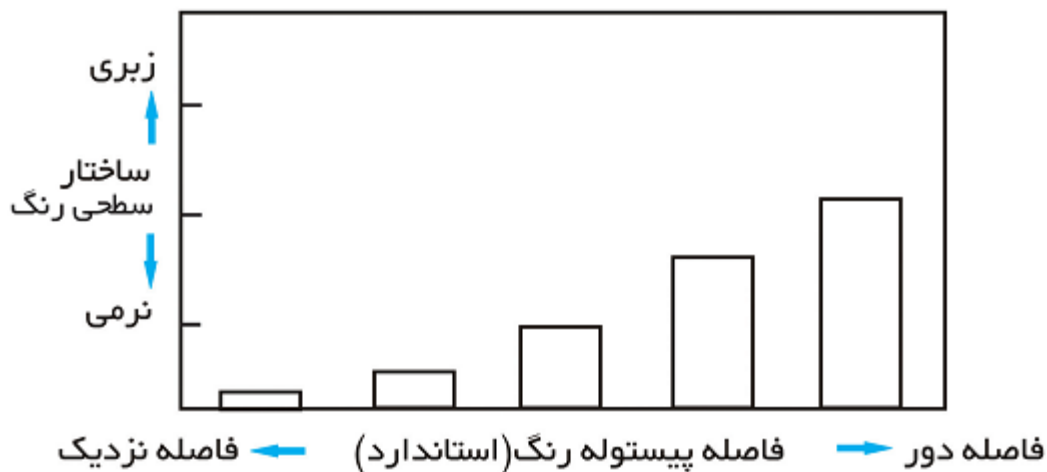
در اینجا پوشش رنگ رویه برای دستیابی به لایه ضخیم رنگ اعمال شده است...

### رابطه میان فاصله پیستوله رنگ و بافت نقاشی

نتایج حاصل از نمودار مقابل در اثر نوسان فاصله پیستوله در عمل نقاشی به دست آمده است . این نتایج در زیر خلاصه شده است.

۱- کاهش این فاصله موجب ایجاد پوششی مرطوب تر و بافتی صیقلی تر (نرم) می شود.

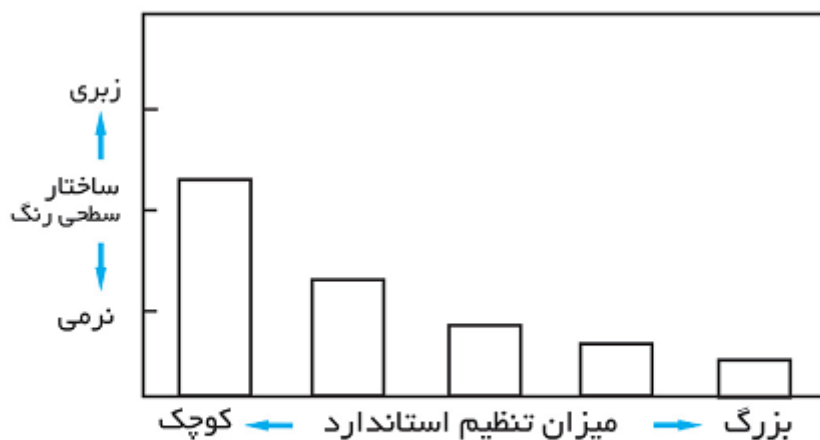
۲- افزایش این فاصله سبب ایجاد پوششی خشک تر و بافتی ناهموارتر (زبر) می گردد.



رابطه بین میزان تخلیه رنگ از پیستوله و بافت سطحی قطعه رنگ شده

نتایج حاصله از نمودار مقابل از طریق نوسان در میزان تخلیه در طول زمان نقاشی به دست آمده است. این نتایج به طور خلاصه در زیر بیان شده است.

- ۱- افزایش میزان تخلیه رنگ سبب ایجاد پوششی مربوطبتر و بافتی نرم تر می شود.
- ۲- کاهش میزان تخلیه موجب پدید آمدن پوششی خشک تر و بافتی زبرتر می گردد.



باز بودن سوزن رنگ پیستوله



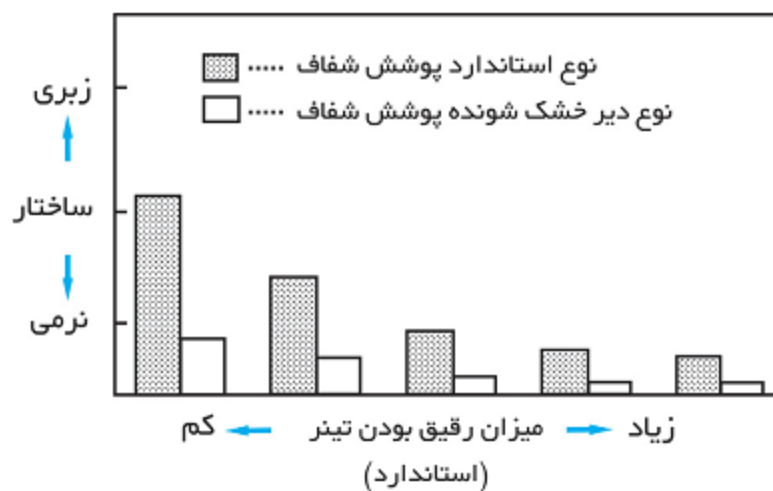
رابطه میان وضعیت تینر و بافت سطحی قطعه رنگ شده

نتایج حاصل از نمودار مقابل در اثر نوسان در میزان رقیق بودن رنگ با استفاده از تینر استاندارد نقاشی به دست آمده است.

۱- افزایش میزان رقیق بودن تینر سبب ایجاد بافتی نرم تر می شود.

۲- در اثر تغییر در میزان رقیق بودن تینر، بافت پوشش شفاف دیر خشک شونده، چندان تغییری نمی کند.

۳- با افزایش میزان غلظت تینر بیش از میزان استاندارد رقیق شدن، هیچگونه تغییر شایان توجهی رخ نمی دهد.



رابطه میان شرایط زیرسازی و بافت سطحی قطعه رنگ شده

نتایج حاصل از نمودار ذیل طی عملیات نقاشی، در اثر نوسان در شرایط زیر سازی به دست آمده است. این نتایج به صورت زیر خلاصه می شود.



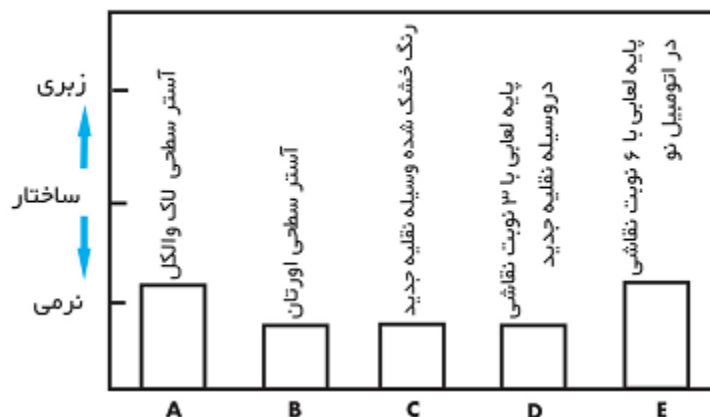
۱- پوشش سطحی لاک الکل ، عملکرد عایقی (سیلری) پایین تری از خود نشان می دهد که حاصل آن بافت زبرتر کار است.

۲- پاشیدن مقدار زیادی از رنگ بیس به ایجاد بافتی زبرتر می انجامد.

۳- پوشش سطحی یورتان ، نوعی وضعیت نهایی در قطعه کار ایجاد می کند که معادل با نقاشی بر روی زیرسازی وسیله نقلیه جدید می باشد.

این بخش بیانگر نمونه ای از تغییرات در بافت کار بود که در اثر نوسان در شرایط نقاشی تغییر می کند همانطور که تشریح شد بافت تکمیل شده ، عمدتاً بر اساس شرایط نقاشی و محیط کار، تغییر می نماید . در نقاشی مجدد در تعمیرگاه ، درک کامل از چگونگی تاثیرگذاری عوامل متغیر بر عملیات نهایی ، از اهمیت بالایی برخوردار است.

کیفیت نهایی بر اساس نوع رنگ بکار رفته و ویژگی های آنها ، تغییر می کند.



A: آستر سطحی لاک والکل

B: آستر سطحی اورتان

C: رنگ خشک شده وسیله نقلیه جدید

D: پایه لعابی با ۳ نوبت نقاشی

در وسیله نقلیه جدید

E: پایه لعابی با ۶ نوبت نقاشی

در اتومبیل نو





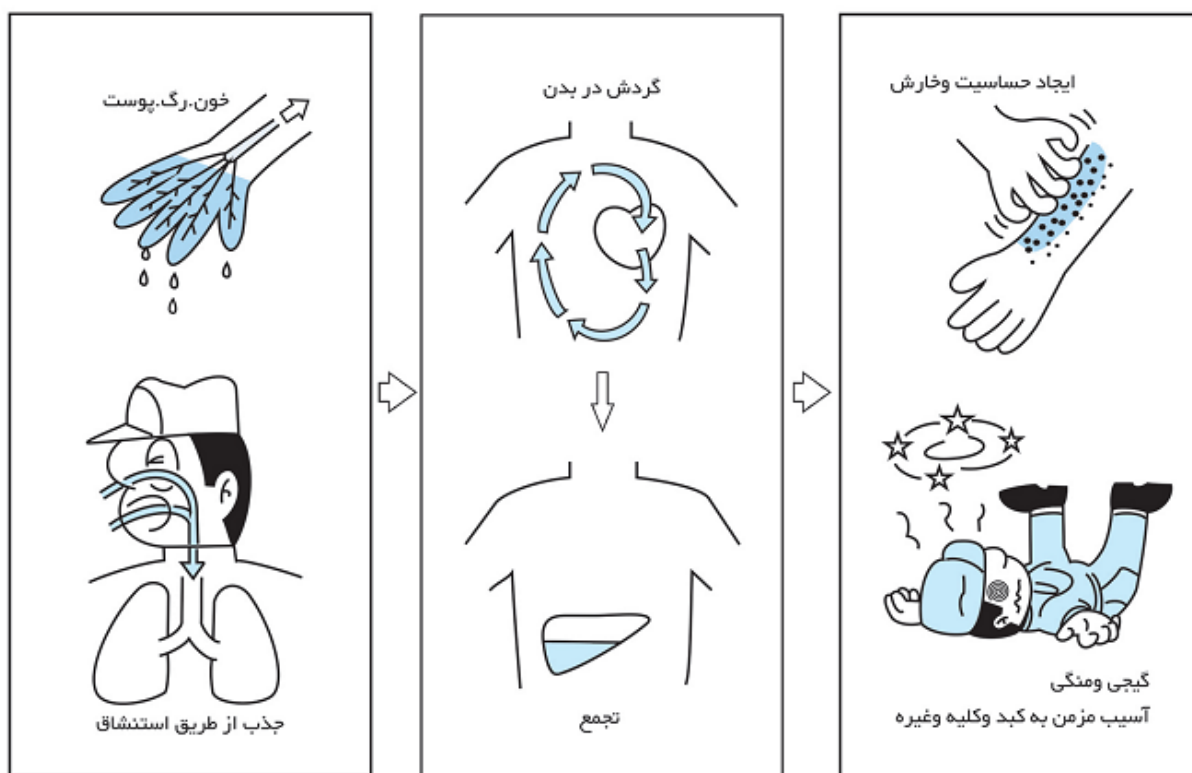
## سلامتی و ایمنی در کار نقاشی

### خطرات رنگ و حلالها

### خطرات ناشی از حلال بر بدن

رنگ و تینر شامل انواع حلالها می باشند. با این حلالهای آلی یا جذب (استنشاق) بخاطر آنها می تواند موجب سردرد، تورم پوست ، کم خونی ، یا بی حالی شود. علاوه بر این، اگر این حلالها در طول سالها، در بدن تجمع یابند، می توانند موجب رسیدن آسیب به اندام های کبد و کلیه شوند . ماده ایزوسیانات، که به عنوان سخت کننده در رنگ یورتان بکار می رود، یک ماده حساسیت زای قوی برای غشاهای اندام انسان است. به خصوص، مردم مبتلا به حساسیت به این ماده می توانند در معرض اختلالاتی چون سوزش چشم، گلودرد، خارش پوست ، تنگی نفس، گیجی ، سردرد و واکنش های آسمی در بدن قرار گیرند.

بنابراین ، کار نقاشی باید با شناسایی کامل این خطرات احتمالی ، انجام گیرد.



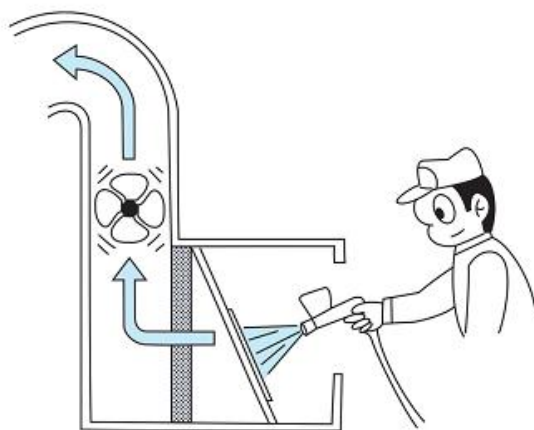
## خطرات حلال های آلی

### جلوگیری از مسمومیت

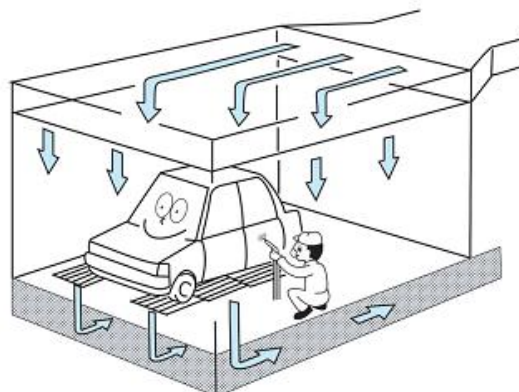
#### ۱- سیستم خروجی تهویه

وسیله تهویه خروجی در مکان کار باید در محل کار سر بسته که در آنها از حلالهای آلی استفاده می شود، بکار گرفته شود.

این وسایل مستلزم نگه داری در وضعیت سالم در عملکرد اضطراری و موثر هستند که ضمن بازدیدهای دوره ای باید کنترل شوند.



اتاق پاشیدن رنگ



هود مخصوص رنگ پاشی با تهویه مناسب

#### ۲- موارد ایمنی

برای انجام عملیات نقاشی در وضعیت ایمنی، پوشیدن اقلام ایمنی (البسه و ابزار) که تکنسین نقاشی را از تماس مستقیم با حلالهای آلی حفظ می کند، از اهمیت برخوردار است.

خط آتش سوزی (حریق)



بیشتر رنگ ها و حلال های دارای مواد اشتعال زا می باشند. بنابراین، در مورد انبار کردن و استفاده از آنها، تکنسین های نقاشی باید به طور کامل از خطراتی که این مواد دارند، آگاه باشند. برای جلوگیری از انفجار و آتش سوزی حاصل از رنگ ها و حلالها، اقدامات احتیاطی زیر باید در محل کار رعایت شود.



چون بخار حلال از هوا سنگین تر است، سیستم تهویه باید در نقطه پایینی از کارگاه نصب شود.

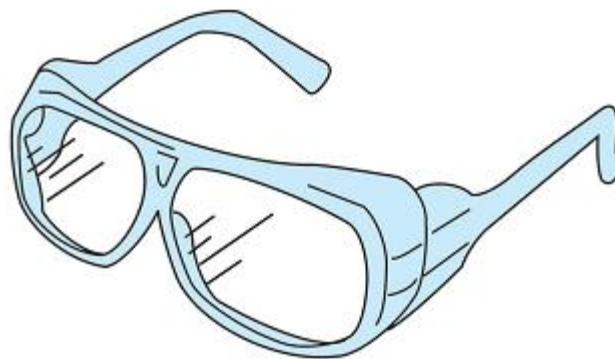


## موارد ایمنی

### انواع اقلام ایمنی

#### ۱- عینک های ایمنی

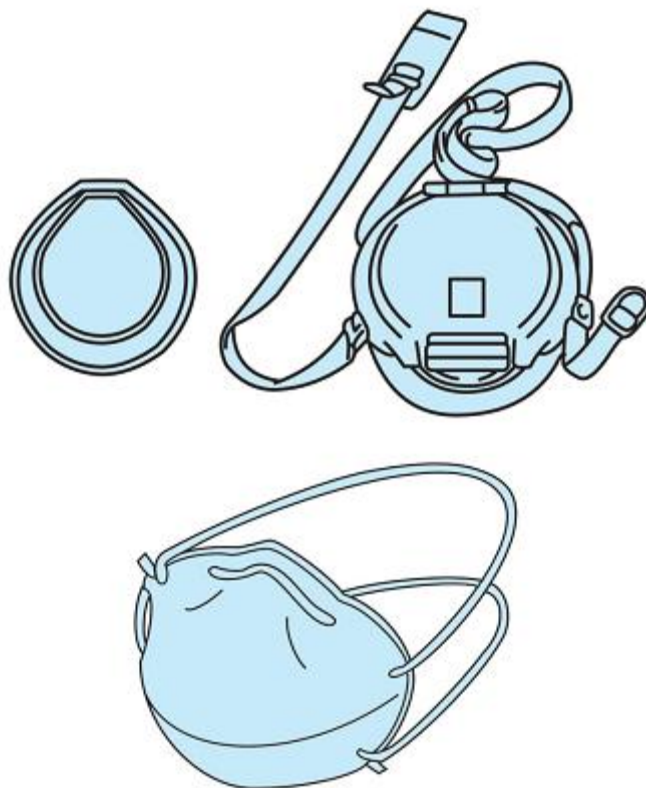
از چشم در برابر رنگ و تینر محافظت می کنند و علاوه بر آن از بتونه یا ذرات فلزی که طی عمل سمباده زنی (پوست زدن) ایجاد می شود.



#### ۲- ماسکهای تنفسی

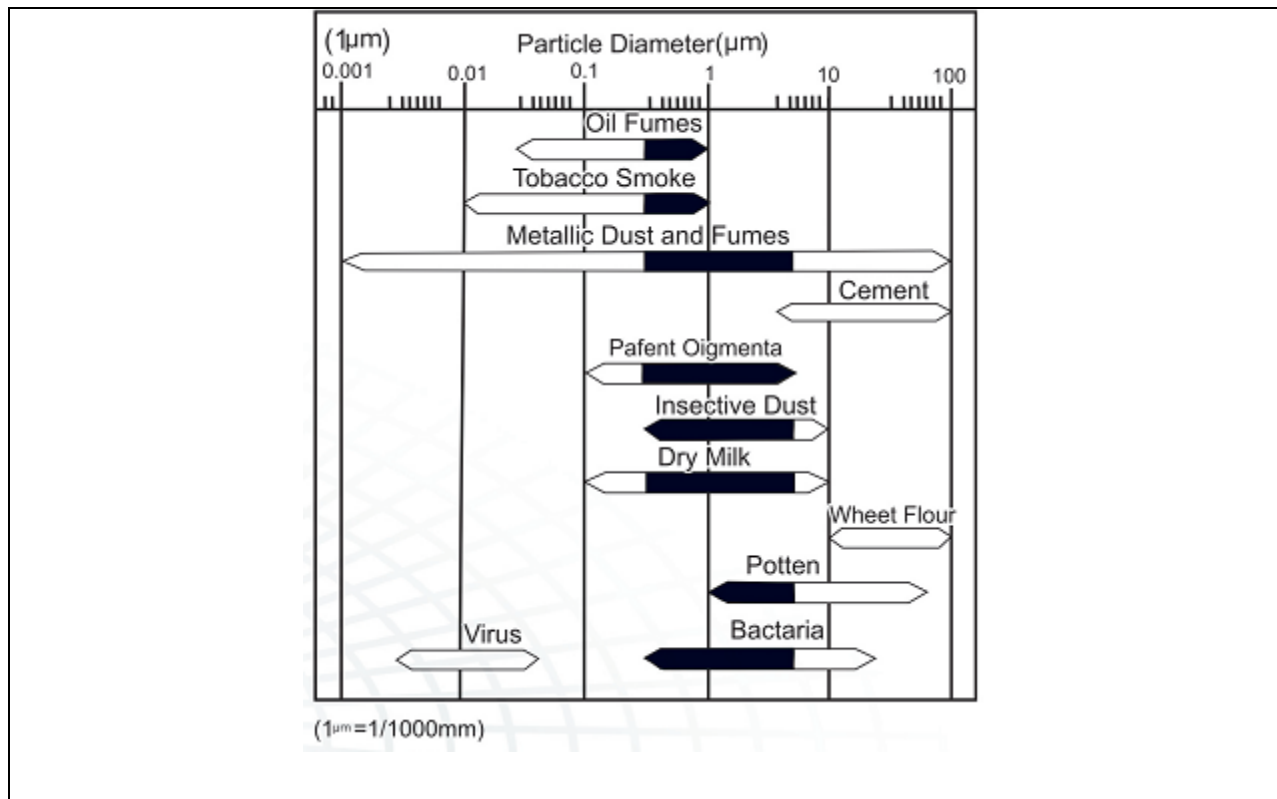
##### ۱- ماسک ضد ذرات

این ماسک باید در هر گونه عملیاتی که شامل ذرات معلق در هوا می باشد، بکار رود. همچون زمان عملیات پوست زدن بتونه، دو نوع عمده ماسک ضد ذرات وجود دارد: نوع ساده یا یکبار مصرف و نوعی که صافی آن قابل تعویض می باشد. از هر نوع آن که استفاده کنید ، باید به محدودیت های زمانی تجویز شده مصرف آن توجه داشته باشید.



### منبع

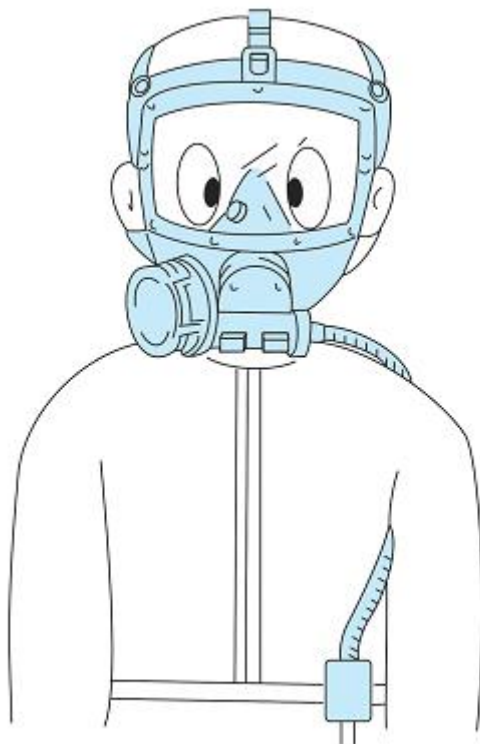
اندازه ذرات معلقى که مى تواند بر ریه ها تاثیر منفى بگذارند ، در محدوده ای بین  $0.2\mu\text{m}$  تا  $5\mu\text{m}$  می باشد. جدول سمت راست نشان دهنده اندازه ذرات معلق نمونه می باشد. ماسک ضد ذرات یکی از موثرترین ابزارهای حفاظتی است که می تواند از تنفس (استنشاق) این ذرات مضر جلوگیری نماید.



## ۲- ماسک گاز

ماسک گار ابزاری محافظ بوده که جهت جلوگیری از استنشاق گازهای آلی (هوای مخلوط شده با بخارهای حلال آلی) از طریق دهان یا بینی بکار می رود. دو نوع ماسک گاز وجود دارد: نوع با کپسول هوا و نوعی صافی دار.

در نوع اول ماسک، هوای تازه و متراکم از طریق یک شیر هوایی به داخل ماسک هدایت می شود.



نوع صافی دار (فیلتردار) به یک محفظه مجهز است که گازهای آلی را جذب می کند.

درباره ماسک صافی دار، نوعی محدودیت در کارایی قابلیت محفظه صافی در جذب مواد مضر وجود دارد. اگر عامل جذب از مواد اشباع شود، صافی ممکن است اجازه ورود به گازهای خطرناک بدهد. به مدت زمانی که از نصب صافی جدید تا زمان اشباع آن طول کشیده است، زمان رخنه (رسوخ مواد مضر) گویند. زمان رخنه در یک محفظه صافی بر اساس غلظت گازهای مضر در نوسان است. مهمترین نکته ای که باید در هنگام کاربرد ماسک گاز رعایت نمود این است که باید پیش از منقضی شدن زمان رخنه، صافی محفظه ماسک گاز را تعویض نمود.

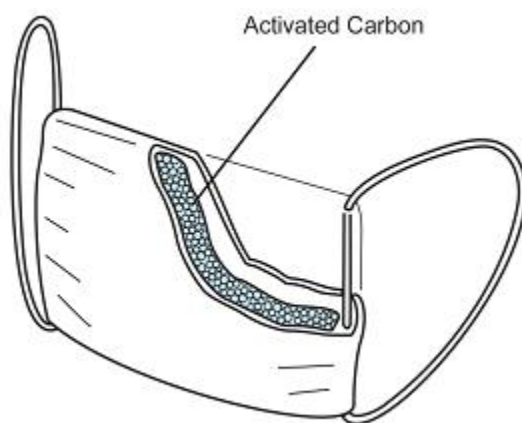
همچنین باید توجه داشت که در اثر مجاورت در برابر رطوبت، توانایی جذب صافی به هنگامی که محفظه به یکباره، باز شود، تخریب می شود. هر نوع محفظه جاذبی برای یک نوع گاز مخصوص



در نظر گرفته شده است ، برای نقاشی مجدد اتومبیل اطمینان حاصل کنید که از نوع مخصوص حلالهای آلی استفاده می نمایید.



ماسک های گوناگون دیگری وجود دارند که صرفا از باند استریل (گاز) و کربن فعال شده ساخته شده اند، اما نباید به جای یک ماسک گاز استفاده شوند.

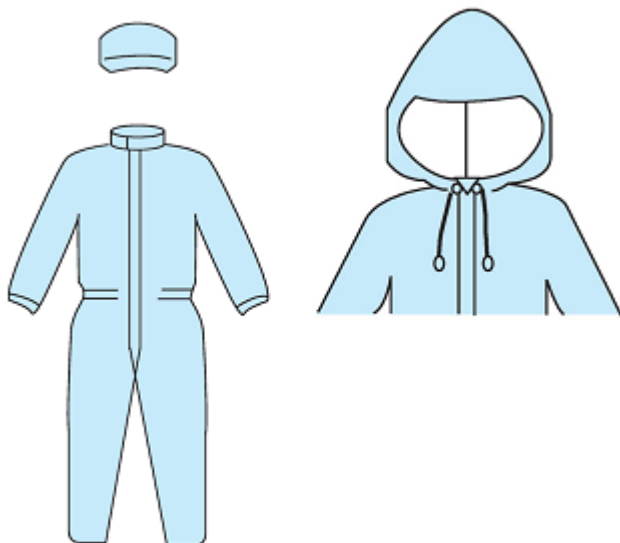






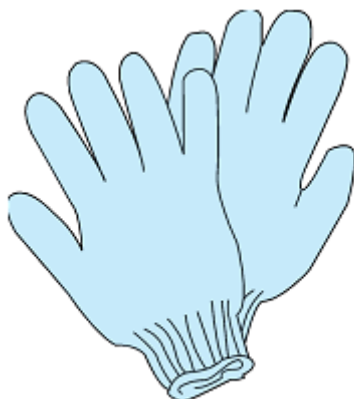
### ۳-البسه و کلاه تکنسینهای نقاشی

این اشیا علاوه بر حفاظت بدن نقاش از افشانه های رنگی، این ابزار در کاهش دادن میزان اثر گرد و غبار ایجاد شده نیز می تواند موثر باشد. برخی از البسه محافظت از جنس مواد ضد الکتریسیته ساکن ساخته شده اند.



### ۴-دستکشها

دستکش ها برای حفاظت از دستان فرد به هنگام کاربرد سمباده، یا قطعات حمل کردنی بدنه کار استفاده می شود.



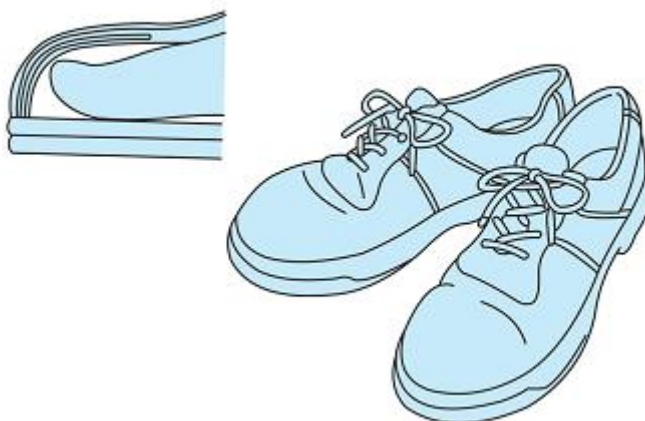
## ۵- دستکشهای ضد حلال

این دستکش ها از جذب حلال های آلی از طریق پوست جلوگیری می کند. علاوه بر کار نقاشی، این دستکش ها را می توان به هنگام استفاده از ماده سیلر نیز بکار برد.



## ۶- کفشهای ایمنی (کفشهای ضد الکتریسیته ساکن)

این کفش ها دارای پوشش فلزی بر روی انگشتان پا بوده و یک پاشنه ضخیم نیز جهت حفاظت از پا دارند. این نوع کفش ها ایمنی، همچنین دارای ویژگی های ضد الکتریسیته ساکن نیز هستند.





## کاربرد اقلام ایمنی

۱- پرداخت سطح

(زدودن رنگ و بتونه و سمباده زنی لایه سطحی آستری)

کلاه ایمنی تکنسین

عینک ایمنی

لباس (یونیفرم) تکنسین

دستکش ها

کفشهای ایمنی



۲- همسازی رنگ، پرداخت سطح، عملیات

(بتونه زنی ، پاک کردن سطح)

کلاه ایمنی تکنسین

عینک ایمنی

ماسک نوع صافی دار

لباس (یونیفرم) ایمنی تکنسین

دستکش های مقاوم (ضد) در برابر حلال



## کفش های ایمنی



۳- پوشاندن اطراف قطعه نقاشی

کلاه ایمنی

لباس (یونیفرم تکنسین)

کفشهای ایمنی



۴-پاشیدن رنگ اسپری (

کلاه تکنسین (کلاه نقاش)

عینک های ایمنی

ماسک تنفسی (نوع کلاهدار)

لباس های تکنسین نقاشی

دستکش های ضد حلال

کفش های ایمنی (کفش های ضد الکتریسیته ساکن)

